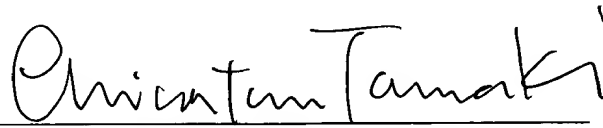


# VERIFICATION

I, Chinatsu TAMAKI, residing at Chiba, Japan, state:  
that I know well both the Japanese and English languages;  
that I translated, from Japanese into English, the  
priority application (International Application No.  
PCT/JP99/03588, filed on July 2, 1999), based on which  
the U.S. Patent Application No. 09/989,866 was filed  
on November 19, 2001; and that the attached English  
translation is a true and accurate translation to the  
best of my knowledge and belief.

Dated: March 6, 2007

  
Chinatsu TAMAKI

BEST AVAILABLE COPY

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本 (出願用) - 印刷日時 1999年07月02日 (02.07.1999) 金曜日 09時07分02秒

9900210/0539

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	この特許協力条約に基づく 国際出願願書(様式 - PCT/R0/101)は、 0-4-1 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.84 (updated 01.06.1999)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許 協力条約に従って処理されるこ とを請求する。	
0-6	出願人によって指定された 受理官庁	日本国特許庁 (R0/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記 号	9900210/0539
I	発明の名称	サービス割り当て装置
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人で ある。	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	富士通株式会社
II-4en	Name	FUJITSU LIMITED
II-5ja	あて名:	211-8588 日本国 神奈川県 川崎市 中原区上小田中4丁目1番1号
II-5en	Address:	1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	044-754-3037
II-9	ファクシミリ番号	044-754-3607



III-1 III-1-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-1-4ja III-1-4en III-1-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	黒瀬 義敏 KUROSE, Yoshitoshi 211-8588 日本国 神奈川県 川崎市 中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
III-1-5en	Address:	c/o FUJITSU LIMITED 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan
III-1-6 III-1-7	国籍(国名) 住所(国名)	日本国 JP 日本国 JP
III-2 III-2-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-2-4ja III-2-4en III-2-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	野村 祐士 NOMURA, Yuji 211-8588 日本国 神奈川県 川崎市 中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
III-2-5en	Address:	c/o FUJITSU LIMITED 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan
III-2-6 III-2-7	国籍(国名) 住所(国名)	日本国 JP 日本国 JP

III-3 III-3-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-3-4ja III-3-4en III-3-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	加納 慎也 KANO, Shinya 211-8588 日本国 神奈川県 川崎市 中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
III-3-5en	Address:	c/o FUJITSU LIMITED 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan
III-3-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-3-7	住所 (国名)	日本国 JP
IV-1 IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja	代理人又は共通の代表者、 通知のあて名 下記の者は国際機関において右 記のごとく出願人のために行動 する。 氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	代理人 (agent)  大菅 義之 OSUGA, Yoshiyuki 102-0084 日本国 東京都 千代田区 二番町8番地20 二番町ビル3階
IV-1-2en	Address:	3rd Fl., Nibancho Bldg., 8-20 Nibancho, Chiyoda-ku, Tokyo 102-0084 Japan
IV-1-3 IV-1-4 IV-1-5	電話番号 ファクシミリ番号 電子メール	03-3238-0031 03-3238-0034 osugapat@mb.infoweb.ne.jp
V V-1	国の指定 広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	---
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	JP US



## 特許協力条約に基づく国際出願願書

9900210/0539

原本（出願用） - 印刷日時 1999年07月02日（02.07.1999）金曜日 09時07分02秒

V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。		
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)	
VI	優先権主張	なし (NONE)	
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	5	-
VIII-2	明細書	59	-
VIII-3	請求の範囲	7	-
VIII-4	要約	1	要約書.txt
VIII-5	図面	32	-
VIII-7	合計	104	
VIII-8	添付書類 手数料計算用紙	添付 ✓	添付された電子データ -
VIII-9	別個の記名押印された委任状	✓	-
VIII-10	包括委任状の写し	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
VIII-17	その他	国際事務局の口座への振込みを証明する書面	-
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	3	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名(姓名)	大菅 義之	
受理官庁記入欄			
10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日		
10-2	図面:		
10-2-1	受理された		
10-2-2	不足図面がある		

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

9900210/0539

原本（出願用） - 印刷日時 1999年07月02日（02.07.1999）金曜日 09時07分02秒

10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

## 国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

## DESCRIPTION

### SERVICE ALLOCATING DEVICE

#### 5   **Technical Field**

          The present invention relates to a service allocating device, and in particular, it relates to a service allocating device for guaranteeing to provide an entire network with services by allocating an appropriate service to a device that cannot provide a requested service, of devices constituting a network with a variety of specifications.

#### **Background Art**

15           Recently, a variety of services are provided in a network. Of the services, there is a service for processing a service request from an outside device and meeting the request. However, of the network-constituting devices, there is a device that cannot provide a specific service despite having a service providing function since the device cannot process the request on receipt of the request. However, it is not practical to replace all the network-constituting devices with such devices for meeting the specific service request, and it demands

the utilization of limited network resources.

As service control provided by a specific network-constituting device, quality-of-service (QoS) control and class-of-service (CoS) control are known.

5       The QoS control dynamically guarantees service quality end-to-end so that video data or audio data may not be interrupted or delayed mid-course, during, for example TV conference. As a protocol for performing such QoS control, a resource reservation protocol (RSVP) is  
10       standardized by the Internet Engineering Task Force (IETF). The CoS control is a static service for providing services according to prescribed priority.

      The operations of network-constituting devices for providing such different services end-to-end are  
15       described below.

      Fig. 1 shows the operations of conventional network-constituting devices. Figs. 1(a), 1(b), and 1(c) show the first, second and third steps, respectively. In this example, for example, a case where  
20       a service requester receives the band reservation service of a communications route using RSVP for reserving a band is shown. In Fig. 1, it is assumed that in a communications route connecting a transmitter 1, which is the server of a client-server system, and a  
25       receiver 2, which is the client, there are three

network-constituting devices: an RSVP responding router 3, an RSVP non-responding router 4, and an RSVP responding router 5. In this example, a target service is for a network constituted by the RSVP responding router 3, RSVP non-responding router 4 and RSVP responding router 5 in a communications route to provide a band reservation service.

In the first step shown in Fig. 1(a), the transmitter 1 transmits a route designation message (path message) to the receiver 2. The route designation message reaches the receiver 2 through the RSVP responding router 3, RSVP non-responding router 4, and RSVP responding router 5. In this case, the RSVP responding routers 3 and 5 store the routing information.

Then, in the second step shown in Fig. 1(b), the receiver 2 transmits a band reservation request message (Resv message) for executing the band reservation request in a route up to the transmitter 1. The RSVP responding routers 3 and 5 judge the band reservation request and execute the band reservation request. Since the RSVP non-responding router 4 cannot execute the band reservation request, the router 4 transfers the band reservation request message to the subsequent router 3 without processing the band reservation request.

Then, in the third step shown in Fig. 1(c), the transmitter 1 transmits data to the receiver 2. In this case, although a band is reversed in the RSVP responding routers 3 and 5, a band is not reserved in the RSVP non-responding router 4. As a result, since a band is not reserved throughout the communications route from the transmitter 1 to the receiver 2, a band reservation service cannot be provided between the transmitter 1 and receiver 2. Thus, the data from the transmitter 1 reach the receiver 2 with part of the data being lost, which is a problem.

If in a communications route, there is a device that cannot process a service request in a communications route, the device cannot provide a service since the service request is neglected. For this reason, a service is not available throughout the network when there is a service request.

Fig. 2 shows the operations of other conventional network-constituting devices. Figs. 2(a), 2(b), and 2(c) show the first, second, and third steps, respectively. In this configuration, a policy server 6 for managing policy information about a network judges whether a band reservation should be made in response to a band reservation request instead of a router. In this example too, a target service is for a network

constituted by an RSVP responding router 3, an RSVP non-responding router 4 and an RSVP responding router 5 in a communications route to provide a band reservation service.

5           First, in the first step shown in Fig. 2(a), the transmitter 1 transmits a route designation message to the receiver 2, the message reaches the receiver 2 though the RSVP responding router 3, RSVP non-responding router 4, and RSVP responding router 5. The RSVP responding  
10 routers store the routing information.

          Then, in the second step shown in Fig. 2(b), the receiver 2 transmits a band reservation request message for executing the band reservation request to a route up to the transmitter 1. On receipt of the band  
15 reservation request, each of the RSVP responding routers 3 and 5 makes a request for band reservation permission to a policy server 6 by a Common Open Policy Protocol (COPS) protocol. This COPS protocol exercises admission  
control       (control       for       determining       the  
20 permission/non-permission) used when reserving a band by RSVP, which is proposed by the RSVP Admission Policy Work Group (RAP-WG) of the IETF, and the like, based on the policy.

          The policy server 6 judges whether the band  
25 reservation request should be accepted based on the

policy information of the server 6 and returns the judgment result to the RSVP responding routers 3 and 5 making a request for admission. In this example, it is assumed that the reservation request is accepted and the band is reserved in each of the routers 3 and 5. Since the RSVP non-responding router 4 cannot execute the band reservation request, the router 4 transfers the band reservation request message to the subsequent router 3 without processing the band reservation request.

Then, in the third step shown in Fig. 2(c), the transmitter 1 transmits data to the receiver 2. In this case, although the band is reserved in the RSVP responding routers 3 and 5, the band is not reserved in the RSVP non-responding router 4.

As a result, although there is the policy server 6 in the network, the server 6 judges only whether the band reservation request should be accepted and performs no operation against the RSVP non-responding router 4. Therefore, even in a network-constituting device with the policy server 6, the transmitter 1 cannot provide the receiver 2 with a band reservation service, which is a problem.

For information about the network protocols described above, see "Data Networks" by Dimitri



Bertsekas and Robert Gallager, Ohm Corporation.

#### **Disclosure of Invention**

The present invention is made from the point of  
5 view described above, and it is an object to provide  
a service allocating device for guaranteeing to provide  
an entire network with services by setting an  
appropriate service in a service request non-responding  
device, which cannot provide a service upon the service  
10 request, of network-constituting devices.

The service allocating device of the present  
invention is provided in a network connecting at least  
one first device which responds to a network service  
request and at least one second device which does not  
15 respond to the network service request and the setting  
of which can be modified from outside. The service  
allocating device comprises means for obtaining  
information about a network service provided by the  
first device, means for specifying the second device  
20 that does not respond to the network service and means  
for converting the setting content of the network  
service that is received by and requested from the first  
device into a setting content to which the second device  
can respond, and sets the content obtained by the  
25 conversion in the second device. The service allocating

device performs control of the setting content of the second device that does not respond to the network service provided by the first device according to the network service request received by the first device.

5           The service allocating method of the present invention is adopted in a network connecting at least one first device that responds to a network service request and at least one second device that does not respond to the network service request and the setting  
10 of which can be modified from outside. The service allocating method comprises the steps of (a) obtaining information about a network service provided by the first device, (b) specifying the second device that does not respond to the network service, (c) converting the  
15 setting content of the network service that is received by and requested from the first device, into a setting content to which the second device can respond and (d) setting the content by the conversion in the second device. The service allocating method performs control  
20 of the setting content of the second device that does not respond to the network service provided by the first device according to the network service request received by the first device.

          According to the present invention, if there are  
25 a device that responds to a specific network service

and a device that does not respond to the specific network service in a network, a service allocating device obtains information from the device that responds to the network service, specifies the service request  
5 non-responding device and makes a setting needed to provide the service request non-responding device with the network service as much as possible. Conventionally, since there is no such service allocating device, the specific network service cannot be provided as the  
10 entire network. However, according to the present invention, even if there is a device that responds to the network service and a device that does not respond to the specific network service in a network, the service can be provided.

15

#### **Brief Description of Drawings**

Fig. 1 shows the operations of conventional network-constituting devices; Figs. 1A, 1B, and 1C show the first, second, and third steps, respectively;

20 Fig. 2 shows the operations of other conventional network-constituting devices; Figs. 2(a), 2(b), and 2(c) show the first, second and third steps, respectively;

Fig. 3 shows the first aspect of the present  
25 invention;

Fig. 4 shows the second aspect of the present invention;

Fig. 5 shows the third aspect of the present invention;

5 Fig. 6 shows one network configuration of the first preferred embodiment of the present invention;

Fig. 7 shows both the configuration and operation sequence of device B in the first preferred embodiment;

Fig. 8 shows both the configuration and operation  
10 sequence of device A in the first preferred embodiment;

Fig. 9 shows both the configuration and operation sequence of device C in the first preferred embodiment;

Fig. 10 shows tables stored in device C of the first preferred embodiment;

15 Fig. 11 shows the process flow described with reference to Figs. 7 through 9 in the comprehensive system configuration;

Fig. 12 is a flowchart showing the process of the service competition calculating section of the service  
20 allocating device (device C) in the first preferred embodiment;

Fig. 13 is a flowchart showing the process of the service setting storing section of the service  
allocating device (device C) in the first preferred  
25 embodiment;

Fig. 14 shows one configuration of the second preferred embodiment corresponding to the second aspect of the present invention;

Fig. 15 shows both the configuration and operation  
5 sequence of devices A through D in the second preferred embodiment (No. 1);

Fig. 16 shows both the configuration and operation sequence of devices A through D in the second preferred embodiment (No. 2);

10 Fig. 17 shows both the configuration and operation sequence of devices A through D in the second preferred embodiment (No. 3);

Fig. 18 shows tables stored in device C of the second preferred embodiment;

15 Fig. 19 shows the comprehensive network configuration of the second preferred embodiment;

Fig. 20 is a flowchart showing the process flow of a priority route selecting section in the second preferred embodiment;

20 Fig. 21 is a flowchart showing the process flow of a route comparing section in the second preferred embodiment;

Fig. 22 is a flowchart showing the process flow of a route setting generating section in the second  
25 preferred embodiment;

Fig. 23 shows one configuration of the third preferred embodiment corresponding to the third aspect of the present invention;

Fig. 24 shows both the configuration and process  
5 flow of each device in the third preferred embodiment (No. 1);

Fig. 25 shows both the configuration and process flow of each device in the third preferred embodiment (No. 2);

10 Fig. 26 shows both the configuration and process flow of each device in the third preferred embodiment (No. 3);

Fig. 27 shows tables stored in device C of the third preferred embodiment;

15 Fig. 28 shows the comprehensive configuration of the network in the third preferred embodiment;

Fig. 29 is a flowchart showing the process flow of a service stoppage request generating section in the third preferred embodiment;

20 Fig. 30 is a flowchart showing the process flow of a service competition calculating section in the third preferred embodiment;

Fig. 31 is a flowchart showing the process flow of a service setting storing section in the third  
25 preferred embodiment; and

Fig. 32 shows a hardware environment needed by a program to implement the function of device C in each preferred embodiment of the present invention.

## 5    **Best Mode for Carrying Out the Invention**

The present invention is described below assuming the network configuration described with reference to Fig. 2.

Fig. 3 shows the first aspect of the present  
10    invention.

A service request responding device A and a service request non-responding device B are connected by a network, which is not shown in Fig. 3, and a service to which the service request non-responding device B  
15    does not respond can be provided to a communications route passing through both the devices A and B.

A service allocating device C, which is a policy server, comprises a network information collecting section 11 for obtaining the service providing state  
20    of the network from the service request responding device A, a setting device determining section 10 for specifying a device that does not respond to a requested service based on information from the network information collecting section 11, a service  
25    competition calculating section 14, which is described

later, a service setting storing section 15, which is described later, a service mapping section 12 for converting (mapping) the service parameters to be set into the parameters of the service request  
5 non-responding device specified by the setting device determining section 10 (in this case, the service request non-responding device B), and a service setting section 13 for setting the parameter values obtained by the service mapping section 12 in the real service  
10 request non-responding device.

According to the first aspect of the present invention, the service allocating device C, which is a policy server, is newly provided with both a service competition calculating section 14 and a service setting  
15 storing section 15.

Specifically, the service setting storing section 15 stores service setting information (6) determined by the service mapping section 12 and transmits previous service setting information (4) to the service  
20 competition calculating section 14. The service competition calculating section 14 receives service provision state information (2) from the network information collecting section 11 and also receives setting device information (3) about devices that do  
25 not respond to the requested service and in which a



parameter must be separately set. Furthermore, the service competition calculating section 14 receives the previous service setting information from the service setting storing section 15 and judges whether the service request is competing, based on the information. If the service request is competing, the service competition calculating section 14 selects/discards a service or modifies the service content, and notifies the service mapping section 12 of service competition result information (5). On receipt of the service competing result information (5), the service mapping section 12 specifies a service to be set, converts this information into a parameter value for enabling as much of the provision of the service as possible, which can be set in the service request non-responding device B, and sets the parameter in the service request non-responding device B through a service setting section (13).

Thus, not only a requested service can be provided using the service request non-responding device B, but the competition relation of service requests is also obtained by comparing the request with previous service situations and the optimal service can be distributed accordingly.

The service request responding device A notifies

the network information collecting section 11 of the service allocating device C of service provision state information. The network information collecting section 11 of the service allocating device C notifies  
5 both the setting device determining section 10 and service competition calculating section 14 of service provision state information (2) based on the service provision state information (1).

The setting device determining section 10  
10 determines a setting device for providing the service based on the service provision state information (2) and notifies the service competition calculating section 14 of the information as setting device information (3).

15 The service competition calculating section 14 receives both the service provision state information (2) and setting device information (3), and it also receives the previous service setting information (4) related to both the service content and service setting  
20 device from the service setting storing section 15, judges whether priority should be given to the previous service, judges whether the previous service content should be modified, judges whether priority is given to a new service request or a new service request content  
25 should be modified, and notifies the service mapping

section 12 of the service competing result information (5), which is the judgment result.

The service mapping section 12 generates service setting information (6) for a device in which a service  
5 is set, based on the service competing result information (5) and notifies the service setting section 13 of the information.

The service setting section 13 transmits a service setting request (7) to the service request  
10 non-responding device B based on the service setting information (6).

Therefore, conventionally, if there is a service request competing with a service currently provided by the network (for example, if resource reservation is  
15 centered on a limited resource and the total amount of resource reservation exceeds the capacity of the resource), a service with priority cannot be provided since there is no function to compare a plurality of priority of service provision requests or to adjust the  
20 service content. Even if a plurality of services can be essentially provided simultaneously by adjustment, only one of the services can be provided, which is a problem. However, according to the first aspect of the present invention, since a function to judge by  
25 comparing competing service requests is added and the

setting of service provision can be made, a plurality of competing service requests can be appropriately processed.

Fig. 4 shows the second aspect of the present invention.

In Fig. 4, the network with the same configuration as that of the first aspect is assumed. The same reference numbers are attached to the same constituent components as those shown in Fig. 3.

10 In Fig. 4, the service request responding device A receives a service setting request (8) from the service setting section 13 and makes the setting. In this case, since the service request responding device A responds to the service request, the device A can set the service request content without modification.

According to the second aspect, the service allocating device C comprises a priority route selecting section 20, a route comparing section 21 and a route setting generating section 22 in addition to the network information collecting section 11, setting device 20 determining section 10, service mapping section 12, and service setting section 13.

The priority route selecting section 20 selects a route through which the service is provided, based on service provision state information (2) and notifies 25

the route comparing section 21 of the information as priority routing information (4). The route comparing section 21 compares routes and devices in the routes, and determines a route to be selected, based on both  
5 setting device information (3) and priority routing information (4), and notifies both the service mapping section 12 and route setting generating section 22 of the route as route comparison result information (5). The route setting generating section 22 generates  
10 setting information for rewriting the routing information of each of the devices in both the selected and unselected routes, based on the route comparison result information (5) and notifies the service mapping section 12 of the information as route setting  
15 information (6). The service mapping section 12 generates parameters receivable by each device in the route used to provide the service (in this case, both the service request responding device A and service request non-responding device B) from the route setting  
20 information (6), route comparing result information (5) and service provision state information (2). The service mapping section 12 has, for example, a table storing information required to determine the parameter and parameter value to be set in a device in response to  
25 a specific service request and maps the content of the

service request into the parameter of each device using this table. Thus, the service setting information (7) generated by the service mapping section 12 is transmitted to both the service request responding  
5 device A and service request non-responding device B as a service setting request (8) by the service setting section 13.

Although according to the first aspect, the service setting section 13 makes a service setting  
10 request only to the service request non-responding device B, according to the second aspect, the service setting section 13 also outputs the service setting request (8) to the service request responding device A. This is because if the route generated by the route  
15 setting generating section 22 includes a new network device, which has a function equivalent to the service request responding device A but is not used to transfer data from the user that transmits the service request, the service request from the user must be newly  
20 accommodated. For this reason, a service setting must also be made in a device that responds to the service request.

Thus, when accommodating a new service request, the service provision state of a network can be optimized  
25 by calculating an optimal route and providing a service

using this route.

The service request responding device A notifies the network information collecting section 11 of the service allocating device C of service provision state  
5 information (1).

The network information collecting section 11 notifies the setting device determining section 10, priority route selecting section 20, and service mapping section 12 of service provision state information (2),  
10 based on the service provision state information (1).

The setting device determining section 10 specifies the location of a device to be set, based on the service provision state information (2) and notifies the route comparing section 21 of the location as setting  
15 device information (3).

The priority route selecting section 20 avoids a route, the service provision capacity of which is already full, a route, the traffic of which is already heavy, a route, including a device without a service  
20 provision function and the like, determines a route suitable for service provision and notifies the route comparing section 21 of the route as priority routing information (4).

The route comparing section 21 compares routes  
25 based on both the setting device information (3) and

priority routing information (4) and determines a route, through which the service is provided. Then, the route comparing section 21 notifies both the service mapping section 21 and route setting generating section 22 of  
5 information about both the selected and unselected routes as route comparing result information (5).

The route setting generating section 22 generates route modification setting information for each device based on the route comparison result information (5)  
10 and notifies the service mapping section 12 of the information as route setting information (6).

The service mapping section 12 generates information about the setting items (both the type and value of a parameter) of a device based on service  
15 provision state information (2), route comparing result information (5) and route setting information (6), and notifies the service setting section 13 of the information as service setting information (7). The setting items of a device are what should be actually  
20 set in each device. For example, it is assumed that the service request non-responding device B is a router with a FreeBSD-based CBQ system. In this case, when the service allocating device C instructs the service request non-responding device B to provide a service  
25 for guaranteeing 5Mbps for communications



(communications between IP addresses A and B), the setting items are as follows.

Target: Service request non-responding device B (IP address of device B)

5   Service target: Communications between IP addresses A and B

Service content: 5Mbps guaranty queue

Method used when instructing the service request non-responding device B to do something: COPS

10           The service setting section 13 transmits a service setting request (8) to the service request non-responding device B and the service request responding device A, as requested. On receipt of the service setting request, each device makes the setting  
15   and provides the service.

Conventionally, a service is provided only in a route determined by an independently operating network device. Therefore, a request for using a specific route for specific communications cannot be implemented as  
20   the entire network. However, according to the second aspect of the present invention, a service can be provided using an arbitrary route by providing the priority route selecting section 20 for determining a preferable route in the service allocating device C,  
25   actively determining a priority route, through which

a service is provided, compulsorily rewriting the respective settings of both a device in the selected route and a device in the priority route and passing data through the priority route.

5        Fig. 5 shows the third aspect of the present invention.

In Fig. 5, the same network configuration as that of the aspects described above is assumed, and the same reference numbers are attached to the same constituent  
10 elements as those shown in Fig. 3.

According to the third aspect, the service allocating device C comprises a service stoppage request generating section 25, a service competition calculating section 14 and a service setting storing  
15 section 15 in addition to the network information collecting section 11, setting device determining section 10, service mapping section 12 and service setting section 13.

The service stoppage request generating section  
20 25 detects service providing completion based on service provision state information (2) and notifies both the setting device determining section 10 and service competition calculating section 14 of the detection result as service stoppage request information (3). The  
25 service setting storing section 13 stores service

setting information (7) determined by the service mapping section 12 and transmits previous service setting information (5) to the service competition calculating section 14.

5           The service competition calculating section 14 receives the service stoppage request information (3) from the service stoppage request generating section 25. The service competition calculating section 14 also receives setting device information (4) and the previous  
10   service setting information (5) from the setting device determining section 10 and the service setting storing section 15, respectively. The service competition calculating section 14 compares the service stoppage request information (3) with the previous service  
15   providing information (5) based on the plurality of received information. If the two pieces of information are the same, the service competition calculating section 14 determines to cancel the service requested to stop. In this case, if there is another service, the  
20   content of which should be modified by the service cancellation, the service competition calculating section 14 determines to modify the service content and notifies the service mapping section 12 of the modification as service competition result information  
25   (6).

The service request responding device A notifies the network information collecting section 11 of the service allocating device C of service provision state information (1).

5       The network information collecting section 11 notifies the service stoppage request generating section 25 of service provision state information (2) based on the service provision state information (1).

10       The setting device determining section 10 specifies a device, to which service provision should be stopped, based on the service stoppage request information (3) and notifies the service competition calculating section 14 of the device as setting device information (4).

15       The service competition calculating section 14 receives previous service setting information (5) related to both the service stoppage request content and setting device from the service setting storing section 15 based on both the service stoppage request  
20   information (3) and setting device information (4), and determines a service to be modified or cancelled, based on the service stoppage request information (3), setting device information (4) and previous service setting information (5). The service competition calculating  
25   section 14 notifies the service mapping section 12 of

the determination result as service competition result information (6).

The service mapping section 12 generates the service setting information (7) of a device in which  
5 the service setting should be made, and notifies the service setting section 13 of the information.

The service setting section 13 transmits a service setting request (setting specific to the device) (8) to the service request non-responding device B based  
10 on the service setting information (7) (or setting for terminating a specific service). The service request non-responding device B provides a service based on the service setting request (8). If the service setting section 13 has ever made the service setting of the  
15 service request responding device A, the section 13 also transmits the service setting request (8) to the service request responding device A. Specifically, the service allocating device C can also make a service setting in the service request responding device A. Therefore, if  
20 the service request responding device A is designed to receive a service setting request from the service allocating device C and receives the service setting request from the service allocating device C at the time of service provision, the service sometimes cannot be  
25 terminated only by the service request responding device

A. In order to terminate the service in the entire communications route, the service allocating device C must instruct not only the service request non-responding device B to terminate the service, but  
5 also must instruct the service request responding device A to terminate the service. In this case, there are two cases.

1. A case where although the service request responding device A has already terminated the service, the service  
10 request non-responding device B still continues to provide the service.

2. A case where both the service request responding device A and service request non-responding device B continue to provide the service.

15 In case (1), it is allowable if the service allocating device C designates the service termination setting only for the service request non-responding device B. However, in case (2), the service allocating device C must designate the service termination setting  
20 for both the devices A and B.

Conventionally, although a service setting or the modification are made for a device in a network by a service request, setting modification accompanying the termination of service provision of each device is not  
25 possible by the termination of a service provision

request. However, according to the third aspect of the present invention, service provision can be stopped by detecting the termination of the service provision request in the service stoppage request generating  
5 section 25, processing the information as a service stoppage request and making a setting modification in a device through which the service is provided. As a result, needless service provision in a network can be stopped.

10 Fig. 6 shows one network configuration in the first preferred embodiment of the present invention.

This preferred embodiment corresponds to the aspect of the present invention described above.

In this preferred embodiment, when hosts a and b  
15 make competing service requests (reservation request (RSVP)) to the same device group, the policy server (device C) adjusts the competing service requests of a CoS control device (RSVP non-responding device B) and makes the setting. As a result, in this preferred  
20 embodiment, a network for processing competing service requests can be configured.

The network of this preferred embodiment comprises hosts a and b, a server and devices A, B and C. It is also assumed that the devices are connected  
25 by a data transmitting medium (, such as a cable). The

internal operation of each device is described later.

In this preferred embodiment, hosts a and b are end terminals, such as personal computers for receiving QoC control and CoS control in communications. These  
5 hosts are connected to a network. Therefore, each of the hosts can make a service request to the network by receiving a path message (RSVP) issued by a server, which is described later, and transmitting a Resv message (RSVP). The policy server (device C) stores both  
10 information about a user using a terminal and the IP address information of the terminal since those pieces of information are used in each processing section of the policy server. In this preferred embodiment, the IP addresses of hosts a and b are a and b, respectively.

15 Server S has a function to transmit data to the end terminals as an application server. This server S is connected to the network. Therefore, server S can transmit a path message (RSVP), and receive/process a Resv message (RSVP). The policy server (device C) also  
20 stores both information about the application of server and the IP address information since those pieces of information are used in each processing section of the policy server. In this preferred embodiment the IP address of server S is S.

25 Device A is an RSVP responding router. Therefore,



device A can receive/process an RSVP message and provide a service. On receipt of a service request, for example, device A requests the policy server (device C) to judge whether the request should be provided using a COPS and follows the reply based on the judgment. Device A has a band reservable queue (data communications buffer). The queue number of a queue for making a band reservation of 10Mbps and the queue number of a queue for making a band reservation of 5Mbps are 2 and 1, respectively.

10 The IP address of device A is A.

Device B is an RSVP responding CoS-controllable router and can set CoS controls from outside. Since device B cannot process an RSVP message, device B passes the message through device B without performing any processing. Device B has three queues with priority (high-, middle-, and low- priority queues). The queue numbers of the three queues are 3, 2, and 1, respectively.

15 The IP address of device B is B.

Device C is a service allocating device (policy server). Device C can receive a service provision availability request using a COPS from network equipment, judge whether the request is acceptable using a band reservation judgment table stored in device C and can reply to the request using a COPS. When responding to a request transmitted using a COPS, device C obtains

20

25

the IP addresses of both a host requesting a service and a communicating server, a user name, a requested band value and the like, and uses the data for the operation in device C.

5           By obtaining transmitter/receiver IP addresses, device C specifies a router for relaying generated transmitting/receiving data using the setting device determining section. If for an IP routing protocol, an open shortest path first (OSPF) is used in the network,  
10   device C can receive the link state advertisement (LSA) packet of the OSPF broadcast in the network. Specifically, since the LSA packet includes the topology information of the router, on receipt of the information, device C can obtain the topology (store the topology  
15   as a routing information table) and calculate the shortest path based on both the transmitter/receiver IP addresses using Dijkstra's algorithm (see the reference mentioned in Description of the Related Art). As a result, device C can specify a relay router by  
20   calculating an IP route. Device C can obtain a current setting state using the IP address of the relay router specified by information from both a dynamic network information table and a service setting storing section. A setting state includes a settable parameter, an  
25   already set parameter, a protocol used for setting, a

setting method and the like. Device C can generate a setting value peculiar to each relay router using both a service mapping table and a service mapping function based on both the setting state information of the relay  
5 router and the transmitting/receiving IP addresses (transmitter IP address and receiver IP address), user name and requested band value which are obtained using a COPS. Device C transmits a setting request generated using a simple network management protocol (SNMP) to  
10 each router and reflects the setting in each router. Thus, a setting based on a service request can be made in device B, which cannot provide a service in the network although there is a service request.

When there are service requests that compete in  
15 a network, the service competition calculating section can process the requests using the data in a band reservation judgment policy table or a service setting storing section. Therefore, an appropriate judgment can be made and an adjusted service setting can be generated.  
20 Accordingly, an appropriate service can be provided throughout the entire network.

Figs. 7, 8, and 9 show the configurations and operation sequences of devices B, A, and C, respectively, in the first preferred embodiment.

25 Fig. 10 shows tables stored in device C.

The operation of this preferred embodiment is described below with reference to Figs. 7 through 10.

In Fig. 9, the same reference numbers are attached to the same constituent components as those shown in  
5 Fig. 3.

First, server S transmits a path message (RSVP) to device B shown in Fig. 7. Although device B receives the path message (1), as shown in routes (2), (3), and (4), device B transmits the message to device A through  
10 a data receiving section 30, a service providing section 31 and a data transmitting section 32 without performing any processing.

When receiving the path message in a data receiving section 42 (4), device A shown in Fig. 8  
15 transmits the message to an RSVP message processing section 43 (5) and stores the routing information of the path message in a routing storing section 46 (6). Furthermore, device A transmits the path message to a data transmitting section 45 through a service provision  
20 executing section 44, as shown in (7) and (8), and transmits the path message from the data transmitting section 45 to hosts a and b as shown in (9) and (10).

On receipt of the path message, host a transmits a Resv message to server S in order to receive a band  
25 reservation service. For example, the user name and

reservation band of the band reservation request are assumed to be Kurose and 5Mbps, respectively. Device A receives the Resv message in a data receiving section 42 (11) and notifies an RSVP message processing section 43 of the Resv message (12). The RSVP message processing section 43 transmits service provision availability request information to device C from a COPS transmitting section 48 (15) through a service provision availability requesting section 47 (13) and (14). The transmitting information includes the transmitting/receiving IP addresses (S and a), user name, Kurose, and requested band, 5Mbps.

Device C receives the transmitting information from device A in the COPS receiving section 11a of a network information collection section 11 (15) and transmits the service provision availability judgment request of the band reservation request from device A to a band reservation permission judging section 51 (16). On receipt of the request, the RSVP message processing section 43 obtains the data of a band reservation judgment policy table 50 (see Fig. 10) (17) and (18), and judges whether both user name, Kurose, and requested band, 5Mbps should be accepted, based on the data. According to the band reservation judgment policy table 50 shown in Fig. 10A, since the maximum band 5Mbps is

permitted for the user name, Kurose, and that the current band in use is 0Mbps, it is judged that this service request should be accepted.

This permission judgment result is transmitted to  
5 the COPS transmitting section 13c of a service setting section 13 (19), and the COPS transmitting section 13c transmits the permission judgment result to device A as a service provision availability judgment result (20). In this example, since the permission judgment is  
10 reported, the band reservation permission judgment section 51 transmits the IP address A of device A that transmits both transmitting/receiving IP addresses (S, a) and data, to a setting device determining section 10 and transmits the transmitting/receiving IP  
15 addresses (S, a), user name, Kurose, and requested band, 5Mbps to a service competition calculating section 14 (21).

The setting device determining section 10 can judge that a relay route should consist of host a, device  
20 A, device B, server S (a, A, B and S), based on the IP addresses (S, a and A) obtained from a band reservation permission judging section 51, route information table 10a (topology information) and a setting device determining function section 10b (calculation using  
25 Dijkstra's algorithm), and transmits the relay routing

information to a service competition calculating section 14 (22).

The service competition calculating section 14 confirms that a service is currently provided in the route, based on the relay routing information obtained from the setting device determining section 10. For this confirmation information, the service competition calculating section 14 uses information of a service setting storing section 15 (23). The service competition calculating section 14 also refers to the band reservation judgment policy table 50 as requested (24). If a service is not provided in the current route (S, B, A, and a), the service competition calculating section 14 transmits user name, Kurose, requested band, 5Mbps, and route in use (S, B, A and a) to a service mapping section 12 as service competition result information (25).

The service mapping section 12 specifies device B as a relay router to be set and obtains from a service mapping table 12a (Fig. 10(c)) information indicating that the service should be set in the queue with queue number 3 of the device B if the service can be set using an SNMP protocol and the requested band of the service is 5Mbps or more. Then, the service mapping function section 12b of the service mapping section 12 generates

service setting information indicating that communications between the transmitting/receiving IP addresses (S, a) should be conducted in a high-priority queue with queue number 3 for device B with IP address  
5 B, using these pieces of setting information. The service mapping section 12 also transmits the generated service setting information to the service setting storing section 15, the band reservation judgment policy table 50 and the device setting section 13a of the  
10 service setting section 13 (26). Both the service setting storing section 15 and band reservation judgment policy table 50 modifies stored data based on the receiving information from the service mapping section 12.

15 The device setting section 13a of the service setting section 13 generates service setting request information for SNMP, based on the receiving information from the service mapping section 12 and transmits the setting request information to an SNMP transmitting  
20 section 13b (27). The SNMP transmitting section 13b transmits the service setting request information to device B, which is the setting target, using an SNMP, based on the setting request information from the device setting section 13a (28).

25 Device A receives the service provision



permitting judgment result in the COPS receiving section 40 (20). The COPS receiving section 40 transmits the received service provision permitting judgment result to a service provision setting section 41 (29). The  
5 service provision setting section 41 sets a service provision executing section 44 based on the service provision permitting judgment result received from the COPS receiving section 40 (30) and starts to provide host a with the service. As shown in (31) and (32), the  
10 service provision setting section 41 transmits a Resv message to device B through the service provision executing section 44 and data transmitting section 45.

Device B receives the Resv message in a data receiving section 30 (32). Since device B cannot process  
15 an RSVP message, as shown in (33), (34) and (35), device B transmits the Resv message to server S through a data transmitting section 32 without performing any processing. However, device B receives the service setting request information from device C (28). As shown  
20 in (36), the service setting request information received in an SNMP receiving section 33 is transmitted to a service provision setting section 34. The service provision setting section 34 makes the setting of using a queue with queue number 3 for communications between  
25 transmitting/receiving addresses (S, a) based on the

service setting request information (37). As a result,  
in device B, a high-priority queue with queue number  
3 is used for the communications between  
transmitting/receiving addresses (S, a), and the  
5 provision of the service to host a is started.

On receipt of a path message, host b transmits a  
Resv message to server S in order to receive the band  
reservation service. For example, the user name and  
reservation band of the band reservation request are  
10 assumed to be Nomura and 10Mbps, respectively.

Device A receives the Resv message from host b in  
a data receiving section 42 (38) and notifies an RSVP  
message processing section 43 of the message (39). When  
the RSVP message processing section 43 receives the Resv  
15 message, a service provision availability requesting  
section 47 transmits a service provision availability  
request to device C using a COPS transmitting section  
48 (40, 41 and 42). The transmitting data includes the  
transmitting/receiving IP addresses (S and a), user name,  
20 Nomura and requested band, 10Mbps.

Device C receives the transmitting data from  
device A in a COPS receiving section 11a, transmits the  
data to a band reservation permission judging section  
51 (43) and makes the band reservation permission  
25 judging section 51 judge whether the service should be

provided. The band reservation permission judging section 51 obtains the data of the band reservation judging policy table 50 (Fig. 10A) and judges whether the service of requested band, 10Mbps, should be  
5 provided to user name, Nomura. In this case, since according to the band reservation judging policy table 50, the maximum, 10Mbps, that is permitted for user name, Nomura, and that the current band in use is 0Mbps, and device C judges that this service should be provided.  
10 This permission result is transmitted to the COPS transmitting section 13c (46). Then, the COPS transmitting section 13c transmits the service provision availability judgment result to device A (47).

In this example, since it is judged that the  
15 service provision is permitted, the band reservation permission judging section 51 transmits both the transmitting/receiving IP addresses (S and a) and the IP address, A of device A that transmits the data to the setting device determining section 10 and transmits  
20 the transmitting/receiving IP addresses (S and a), user name, Nomura, and requested band, 10Mbps, to the service competition calculating section 14 (48). The setting device determining section 10 judges that the relay route should consist of host b, device A, device B and  
25 a server (b, A, B, and S) based on the IP addresses (S,

b and A) obtained from the band reservation permission judging section 51, routing information table 10a (topology information) and setting device determining function section 10b (calculated using Dijkstra's  
5 algorithm), and transmits the relay routing information to the service competition calculating section 14 (49).

The service competition calculating section 14 confirms that a service is currently provided in the route, based on the relay routing information obtained  
10 from the setting device determining section 10. For the confirmation information, the service competition calculating section 14 uses the information of the service setting storing section 15 (50). The service competition calculating section 14 also refers to  
15 information in the band reservation judgment policy table 50 as requested (51). According to the information of the service setting storing section 15, a service is already provided in the current route (S, B, A, and b) for user name, Kurose (Fig. 10B). As a result, since  
20 the user priorities of Kurose and Nomura in the band reservation judgment policy table 50 (see Fig. 10A) are 5 and 10, respectively, the service competition calculating section 14 judges that priority should be given to the service of user name, Nomura. In that case,  
25 although the service content of Nomura's request, that

is, user name, Nomura, requested band, 10Mbps, and the route in use (S, B, A and b) remains the same, the service content of user name, Kurose, is modified to user name, Kurose, requested band, 3Mbps, and the route to be used  
5 (S, B, A and a), and the modified setting information is transmitted to the service mapping section 12 (52).

The service mapping section 12 specifies device B as a relay router to be set, based on the received setting information and obtains from a service mapping  
10 table 12a (Fig. 10(c)) information indicating that the service should be set in a queue with queue number 3 if the service can be set using an SNMP protocol and the requested band of the service is 5Mbps or more. A service mapping function section 12b generates setting  
15 information indicating that communications between transmitting/receiving IP addresses (S and b) should be conducted in a high-priority queue with queue number 3 for device B with IP address B using the information as the service setting information of host b. The service  
20 mapping function section 12b also generates new service setting information indicating that communications between transmitting/receiving IP addresses (S and a) should be conducted in a middle-priority queue with queue number 2 for device B with IP address B using the  
25 information as the service setting information for the

modified communications of host a. The service mapping function section 12b transmits the generated service setting information to the service setting storing section 15, the band reservation judgment policy table 50 and a device setting section 13a (53). Data stored in both the service setting storing section 15 and band reservation judgment policy table 50 are modified based on the service setting information from the service mapping section 12. The device setting section 13a generates service setting request information for SNMP, based on the service setting information from the service mapping section 12 and transmits the setting request information to an SNMP transmitting section 13b (54). The SNMP transmitting section 13b transmits the service setting request to device B, which is the setting target, using an SNMP, based on the data from the device setting section 13a (55).

Device A receives the service provision permission result in the COPS receiving section 40 (47), sets the service provision executing section 44 using the service provision setting section 41 based on the receiving data from the COPS receiving section 40 (56 and 57) and starts to provide host b with the service. Device A also transmits a Resv message to device B from the data transmitting section 45 (58 and 59).

Although device B receives the Resv message from device A (59), device B cannot process an RSVP message. Therefore, device B transmits the message to server S without performing any processing, as shown in (60),  
5 (61), and (62). Device B also receives the service setting request information from device C in the SNMP receiving section 33 (55), and as shown in (63) and (64), the service provision setting section 34 makes a setting such that a queue with queue number 3 can be used for  
10 communications between transmitting/receiving IP addresses (S and b) in a service providing section 31 based on the information. As a result, in device B, a high-priority queue with queue number 3 is used for the communications between transmitting/receiving IP  
15 addresses and the service provision to host b is started. Simultaneously, the section 34 also makes a setting such that a queue with queue number 2 is used for communications between transmitting/receiving IP addresses (S and a) in the service providing section  
20 31. As a result, in device B, a middle-priority queue with queue number 2 is used for the communications between transmitting/receiving IP addresses (S and a) and the service provision to host a is started.

Figs. 10(a), 10(b), and 10(c) show the band  
25 reservation judgment policy table 50, the data table

of the service setting storing section 15 and the service mapping table 12a, respectively.

As shown in Fig. 10(a), the band reservation judgment policy table 50 stores a user name, a user  
5 priority, a currently reserved band and a total allowable band. As described earlier, when a new user makes a request, the band reservation judgment policy table 50 obtains the user priority and allocates with  
10 priority a band to a high-priority user. If the currently reserved band is smaller than the total allowable band, the service provision is permitted.

The service setting storing section 15 has two tables: a table 15a for storing currently set service setting information, which is shown in the left of Fig.  
15 10(b) and a table 15b for storing the resource content of network equipment, which is shown in the right. When a new user receives a service and the number of services that the network provides is increased, the table 15a for storing currently set service setting information  
20 is updated according to an update instruction from the service mapping section 12. The network equipment resource content table 15b indicates the resource content of each piece of equipment included in the network. In the example shown in Fig. 10(b), device B  
25 can be specified by device IP address B and has three



types of priority queues. However, device B does not respond to QoS. The band that can accommodate these queues is described in the "response" column of the table, and one example is shown in Fig. 10(b). In addition,

5 the network equipment resource content table 15b stores both the total amount and remaining amount of each queue (each resource). The table 15 also stores the total amount and remaining amount of device A, which can be specified by device IP address A. It stores information

10 indicating that device A responds to QoS and can respond to a band of 0 to 100Mbps. The table 15b is generated by a manager setting the quality assurance type, quality assurance limit, current service provision capacity and the like of each piece of network equipment in advance.

15 The service mapping table 12a stores a device IP address, a setting protocol, a setting content and setting mapping information. Device B is provided with priority queues (1, 2, and 3) depending on the setting contents. The service mapping table 12a stores

20 information indicating that the service should be mapped into queue 3 if the requested band is 5Mbps or more and that the service should be mapped into queue 2 if the requested band is 2Mbps or less. Device A is provided with two types of queues and the service can be set in

25 a queue number corresponding to the requested band. A

protocol to be used to transmit setting information to device A is COPS.

Fig. 11 shows the comprehensive system configuration of the process flows described with reference to Figs.7 through 9.

Numbers shown in Fig. 11 corresponds to the numbers shown in Figs. 7 through 9. As described earlier, every time there is a service request from host a or b, device A asks device C for service setting permission and allocates a band to host a or b in accordance with the content of the obtained service permission. Device B directly receives a setting request from device C in accordance with the service content setting made by device A. Therefore, even if devices A and B are a service responding device and a service non-responding device, respectively, a service meeting a service request can be provided in network connecting devices A and B.

Fig. 12 is a flowchart showing the process of the service competition calculating section 14 of the service allocating device (device C) in the first preferred embodiment.

First, in step S1, information is collected from each of the band reservation permission judging section 15, setting device determining section 10, band reservation judgment policy table 50 and service setting

storing section 15. Then, in step S2, it is judged whether a service is provided to another user through the communication route through which the service is to be provided to the user. If it is judged that a service  
5 is not provided, in step S5, both the user request and communications routing information are reported to the service mapping section 12.

If in step S2, a service is provided to another user, in step S3, the service content is set in such  
10 a way that the service can be allocated to a user in descending order of user priority in the communications route. Specifically, as described above, a restriction is given to a lower-priority user, like user name, Kurose. Then, in step S4, both the service request content and  
15 communications route of each user that are newly set are reported to the service mapping section 12.

Fig. 13 is a flowchart showing the process of the service setting storing section 15 of device C in the first preferred embodiment.

20 First, in step S10, both the setting/state of each of a plurality of pieces of network equipment and the service content provided to each user are stored. Then, in step S11, it is judged whether an information update request is received from the service mapping section  
25 12. If the request is received, in step S13, the

setting/state of each of the plurality of pieces of network equipment and the service content provided to each user are updated.

If in step S11 the request is not received, in step  
5 S12, an information request is received from the service competition calculating section 14. If the information request is received, in step S14, both the service content of each user and the setting/state of each of the plurality of pieces of the network equipment are  
10 reported to the service competition calculating section 14.

If in step S12 it is judged that the information request is not received from the service competition calculating section 14, the process returns to the  
15 start.

Although in the first preferred embodiment, a router in the communication route between a host and a server is detected using OSPF, topology or an IP communications route can also be detected using another  
20 routing protocol, such as a routing information protocol (RIP). Alternatively, a network management protocol, such as SNMP can be used.

Alternatively, usually service provision setting data can be stored in device C instead of a device other  
25 than C and the data can be obtained from the device C

using a network management protocol, such as SNMP, or a Telnet protocol, as requested.

Furthermore, although device C uses SNMP as a protocol for external setting transmission, a Telnet  
5 protocol, COPS, a command line interface (CLI) and the like can also be used.

Alternatively, usually network data (user information, device information, etc.) can be stored in a device other than C instead of device C, and device  
10 C can obtain the data from the device other than C, as requested.

Furthermore, although in the first preferred embodiment, a setting is made in a device corresponding to device B in a relay route, the setting can be set  
15 only in a predetermined router or a service provision setting can be made in a switch device in a MAC layer (layer 2 switch, etc.) other than a relay router in the route, a layer 3 switch, an ATM switch, and the like.

Fig. 14 shows one configuration of the second  
20 preferred embodiment corresponding to the second aspect of the present invention.

In this preferred embodiment, if host a makes a service request (reservation request: RSVP) for communications with a server, usually the  
25 communications are conducted from host a to the server

through devices A and B. However, if the policy server (device C) judges that device D meets the service request better than device B and modifies the routing information of each device, the route can be modified  
5 to a more appropriate route (host a, device A, device D and server) than the usual route. As a result, a network in which a variety of devices in a network are effectively used can be configured.

The network of this preferred embodiment  
10 comprises host a, server S, device A, device B, device C, and device D. Each device is connected to each other device by a data transmission medium (transmission line).

In this preferred embodiment, host a is an end  
15 terminal, such as a personal computer for receiving both QoS and Cos control services in communications. This host is connected to a network, and host a can receive a path message (RSVP) outputted by a server, which is described later, transmit a Resv message and make a  
20 service request to the network. Both the information about the user of the terminal and IP address information of the terminal are stored in the policy server (device C) for use in the processing section of the policy server. In this preferred embodiment, the IP address of host  
25 a is a.

In this preferred embodiment, server S has a function to transmit data to an end terminal as an application server. This server S is also connected to the network, and sever S can transmit a path message  
5 (RSVP), and receive/ process a Resv message (RSVP). Both the application information and IP address information of server S are stored in the policy server (device C) for use in the processing section of the policy server. In this preferred embodiment, the IP address of server  
10 S is S.

Devices A and E are RSVP responding routers, and can receive an RSVP message, process the message and provide a service. On receipt of a service request, each of the devices A and E makes a service provision  
15 availability judgment request to the policy server (device C) using COPS and follows the availability reply. Each of devices A and E has a band reservable queue (data communications buffer), and the queue number of a queue for making a 10Mbps band reservation and a queue number  
20 of a queue for making 2.5Mbps band reservation is 2 and 1, respectively. The IP addresses of devices A and E are A and E, respectively. Each of the devices A and E receives a routing information modification request from outside and resets routing information.

25           Devices B and D are RSVP non-responding

Cos-controllable routers, and both the Cos control and routing information settings of each of devices B and D can be made externally. Since each of the devices B and D cannot process an RSVP message, the RSVP message  
5 is passed through both devices B and D without performing any processing. Device B has three queues (high-priority, middle-priority and low-priority) and the queue numbers are 3, 2, and 1, respectively. Device D has two queues (high-priority and low-priority) and the queue numbers  
10 are 2 and 1, respectively. The IP addresses of devices B and D are B and D, respectively.

Device C is a service allocating device (policy server). Device C can receive a service provision availability request by COPS from network equipment,  
15 judges the availability based on a band reservation judgment table stored inside and returns a reply using COPS. When replying to the request by COPS, device C can obtain the IP addresses of a host that makes a service request and a communicating server, a user name, a band  
20 requested value and the like and can use those pieces of data in the calculation and in operation within device C.

By obtaining transmitter/receiver IP addresses, device C also specifies a router for relaying generated  
25 transmitting/receiving data using a setting device



determining section, which is not shown in Fig. 14. In a network using OSPF as an IP routing protocol, device C can receive the LSA packet of OSPF broadcast in the network, in the setting device determining section.

5 Specifically, since the LSA packet includes the topology information of the router, device C can obtain the topology (stores it as a routing information table) on receipt of the packet and can calculate the shortest path based on the IP transmitting/receiving addresses

10 (transmitter IP address and receiver IP address) using the Djikstra's algorithm. As a result, in device C, a relay router can be specified by calculating the IP route. Based on dynamic network information obtained using SNMP or each piece of device information, a route suitable

15 for, or a route not suitable for, each service provision can be specified.

Device C can generate a setting value peculiar to each relay router in the service mapping table or service mapping section, which is not shown in Fig. 14, based

20 on both the setting state information of a relay router and the transmitting/receiving IP addresses, user name, and requested band value, which are obtained by COPS. Device C transmits the setting generated using SNMP to each router to reflect the setting on each router. Thus,

25 a service request can be set even in device B, which

cannot usually provide a service although there is a service request in a network. Similarly, routing information setting can be transmitted using SNMP and the network routing of a communications route can be  
5 modified.

Figs. 15 through 18 show the configuration of devices A through D and operational sequences according to the second embodiment.

In Figs. 15 through 17, the same reference numbers  
10 are attached to the same constituent components of each of the configurations as those shown in Figs. 7 through 9. Fig. 15 shows the configuration of each of devices A and E. Fig. 16 shows the configuration device C. Fig. 17 shows the configuration of each of devices B and D.

15 The sequence of this preferred embodiment is described below with reference to Figs. 15 through 18.

First, server S transmits a path message (RSVP) to device E. On receipt of the path message (1), device E transmits the message to an RSVP message processing  
20 section 43 (2). The RSVP message processing section 43 stores the routing information of the path message in a routing storage section 46 (3) and transmits the path message to a data transmitting section 45 through a service provision executing section 44 (4) and (5). The  
25 data transmitting section 45 transmits the path message

to device D (6). Although device D receives the path message (6), device D transmits the path message to device A without processing the RSVP message (7), (8), and (9). On receipt of the path message in a data  
5 receiving section 42 (9), device A transmits the message to the RSVP message processing section 43 (10). The RSVP message processing section 43 stores the routing information of the path message in a routing storing section 46 (11) and transmits the path message to the  
10 data transmitting section 45 through the service provision executing section 44 (12) and (13). The data transmitting section 45 transmits the path message to host a (14).

On receipt of the path message, host a transmits  
15 a Resv message to server S in order to receive a band reservation service. In this case, for example, the user name and band to be reserved of a band reservation request is Kurose and 5Mbps, respectively.

Device A receives the Resv message from host a (15)  
20 and notifies the RSVP message processing section 43 of the Resv message (16). On receipt of the Resv message, the RSVP message processing section 43 transmits a service provision availability request from a service provision availability requesting section 47 to device  
25 C using a COPS transmitting section 48 (17), (18), and

(19). The transmitting data include transmitting/receiving addresses (S and a), user name, Kurose, and requested band, 5Mbps.

Device C receives a service provision  
5 availability request from device A in the COPS receiving  
section 11a of a network information collecting section  
11 (19) and transmits the request to a band reservation  
permission judging section 51. The band reservation  
permission judging section 51 judges whether the service  
10 provision availability request can be accepted. The band  
reservation permission judging section 51 obtains the  
data of a band reservation judgment policy table 50 (Fig.  
18(a)) (21) and (22) and judges whether a service for  
requested band, 5Mbps should be provided to user name,  
15 Kurose, based on the data. As a result, since according  
to the band reservation judgment policy table 50, the  
maximum band 5Mbps is permitted to user name, Kurose  
and the current band in use is 0Mbps, it is judged that  
this service should be provided. However, the  
20 availability judgment reply is returned to device A  
using COPS after obtaining the result of a route  
comparison section 61.

In this example, since this service is judged to  
be provided, the band reservation permission judging  
25 section 51 transmits the IP address A of device A that

has transmitted both the transmitting/receiving IP addresses (S and a) and data, to both a setting device determining section 10 and a priority route selecting section 60, and transmits the transmitting/receiving  
5 IP addresses (S and a), user name, Kurose, and requested band, 5Mbps, to the service mapping section 12 (23).

The priority route selecting section 60 obtains the IP address information of a higher-function or higher-performance device (in this preferred  
10 embodiment, device B has higher-performance) from both the data transmitted from the band reservation permission judging section 51 and the information of the routing information table 10a of the setting device determining section 10 and of the service mapping table  
15 12a of the service mapping section 12 (23), (24), and (25), and judges that a priority relay route should consist of host a, device A, device B, device E and server S (a, A, B, E, and S) based on the IP address information and IP addresses (S, a, and A), routing information table  
20 10a (topology information), and calculation using Dijkstra's algorithm, and transmits the priority routing information to a route comparison section 61 (26).

However, the setting device determining section  
25 10 judges that a relay route should consist of host a,

device A, device D, device E, and server S (a, A, D, E and S) based on the IP addresses (S, a, and A) obtained from the band reservation permission judging section 51, routing information table 10a (topology  
5 information) and setting device determining function section 10b (calculation using Djikstra's algorithm), and transmits the relay routing information to the route comparison section 61 (26).

On receipt of both the priority routing  
10 information and relay routing information from the priority routing selecting section 60 and setting device determining function section 10b, respectively, a route comparing section 61 compares (a, A, B, E, and S) with (a, A, D, E, and S), and as the comparison result,  
15 notifies the band reservation permission judging section 51 of information indicating that the two pieces of data are different (28). The band reservation permission judging section 51 also notifies the service mapping section 12 of information indicating that the  
20 priority route and specific relay route are different and the priority route is selected (29). The band reservation permission judging section 51 also requests a route setting generating section 62 to generate a  
25 route of (a, A, B, E, and S) instead of (a, A, D, E,

and S) (30).

The route setting generating section 62 obtains both the information from the route comparing section 61 and information about each device from the service mapping table 12a (31), and generates route setting information for passing communications data through the priority route. In this case, the route setting generating section 62 generates both a setting for setting data to device B if a transmitter address and a receiver address are a and S, respectively, for device A, and a setting for transmitting data to device B if a transmitter address and a receiver address are S and a, respectively, for device E and transmits the settings to the service mapping section 12 (32). The service mapping function section 12b of the service mapping section 12 transmits only route setting information received from the route setting generating section 62 to a device setting section 13a as service setting information (33). The device setting section 13a transmits a service setting request to an SNMP transmitting section 13b based on the service setting information from the service mapping section 12 (34). The SNMP transmitting section 13b transmits the setting content of the service setting request to each device as a service setting request (35). In this example, the

service setting request is transmitted to devices A and E. The device setting section 13a also reflects the routing information modification setting in the routing information table 10a (36).

5           The band reservation permission judging section 51 detects the modification in the communication route based on both the band reservation judgment policy table 50 and route setting information from the route comparing section 61, and transmits judging information  
10           indicating the unavailability of service provision to a COPS transmitting section 13c (37). Thus, the COPS transmitting section 13c transmits information indicating the unavailability of service provision to device A (38).

15           On receipt of the service setting request of routing setting modification information in an SNMP receiving section 45, devices A and E immediately modify the routing information (36) and (37). Thus, data from server S pass through a route of server S, device E,  
20           device B, device A, and host a.

          Then, server S transmits a path message (RSVP) to device E (80). On receipt of the path message in a data receiving section 42 (39), device E transmits the message to an RSVP message processing section 43 (40),  
25           stores the routing information of the path message in



a route storing section 46 (41), transmits the path message to a data transmitting section 45 through a service provision executing section 44 (42) and (43) and transmits the path message to device B (44).

5           Although device B receives the path message (44), device B transmits the path message to device A without performing any processing (45), (46), and (47).

Device A receives the path message in a receiving section 42 (47), stores the routing information of the  
10 path message in the route storing section 46 (49) and transmits the path message to the data transmitting section 45 through the service provision executing section 44 (50) and (51). The data transmitting section 45 transmits the path message to host a (52).

15           On receipt of the path message, host a re-transmits a Resv message to server S in order to receive a band reservation service (53). In this example, the user name and reservation band of a band reservation request is Kurose and 5Mbps, respectively. Device A  
20 receives the Resv message in the data receiving section 42 (53), and the data receiving section 42 notifies the RSVP message processing section 43 of the Resv message (54). On receipt of the Resv message, the RSVP message processing section 43 transmits a service provision  
25 availability request to device C from a COPS

transmitting section 48 through a service provision availability requesting section 47 (55), (56), and (57). The transmitting data include the transmitting/receiving IP addresses (S and a), user name, Kurose, and requested band, 5Mbps.

Device C receives the transmitting data from device A in the COPS receiving section 11a of a network information collecting section 11 (57), transmits the data to a band reservation permission judging section 51 (58) and judges the service provision availability. The band reservation permission judging section 51 obtains the data of the band reservation judgment policy table (Fig. 18(a)) (59) and (60) judges whether a service for the requested band, 5Mbps, should be provided to user name, Kurose. Since the maximum band, 5Mbps, is permitted for user name, Kurose, and the current band in use is 0Mbps, device C judges that this service should be provided. However, the availability reply is returned using COPS after the result of the route comparing section 61 is obtained.

Since in this example, it is judged that the service should be provided, the band reservation permission judging section 51 transmits both the transmitting/receiving IP addresses (S and a) and the IP address A of device A that has transmitted the data,

to both the setting device determining section 10 and priority route selection section 60 and transmits the transmitting/receiving IP addresses (S and a), username, Kurose, and requested band, 5Mbps, to the service mapping section 12 (61).

The priority route selecting section 60 obtains the IP address information of a higher-function or higher-performance device (in this preferred embodiment, device B has higher performance than device D) from both the routing information table 10a of the setting device determining section 10 and the service mapping table 12a of the service mapping section 12 (62) and (63), judges that the priority relay route should consist of host a, device A, device B, device E, and server S (a, A, B, E, and S) based on the address information and IP addresses (S, a, and A), routing information table 10a (topology information), and calculation using Dijkstra's algorithm, and transmits the priority routing information to the route comparing section 61 (64).

The setting device determining section 10 judges that the relay route should consist of host a, device A, device B, device E, and server S (a, A, B, E, and S), based on the IP addresses (S, a and A) obtained from the band reservation permission judging section 51,

routing information table 10a (topology information) updated by the device setting section 13a and, setting device determining function section 10b (calculated using Dijkstra's algorithm), and transmits the routing  
5 information to the route comparing section 61 (65). On receipt of the two pieces of routing information obtained from both the priority route selecting section 60 and setting device determining function section 10b, the route comparing section 61 compares the two pieces  
10 of routing information (a, A, B, E, and S) and (a, A, B, E, and S), and notifies the band reservation permission judging section 51 of information indicating that the results are the same (66). The route comparing section 61 also notifies the service mapping section  
15 12 of information indicating that the priority route and specified relay route are the same and that the priority route is selected (67). The service mapping function section 12b of the service mapping section 12 specifies device B as a relay router to be set based  
20 on the notified information, and obtains information indicating that the service can be set using an SNMP protocol and that if the requested band is 5Mbps or more, the service is set in a queue with queue number 3, from the service mapping table 12a (Fig. 18C). Then, the  
25 service mapping function section 12b generates setting

information indicating that communications between the transmitting/receiving IP addresses (S and a) should be conducted in a high-priority queue with queue number 3 as service setting information for a device with IP address B, and transmits the information to the device setting section 13a (68).

The device setting section 13a receives the service setting information from the service mapping section 12 (68), generates service setting request information for SNMP based on this service setting information and transmits this setting information to the SNMP transmitting section 13b (69). The SNMP transmitting section 13b transmits the service setting request information to device B, which is the setting target, based on the service setting request information from the device setting section 13a (70).

On receipt of the information from the route comparing section 61, the band reservation permission judging section 51 transmits service provision permission information to device A through the COPS transmitting section 13c (72).

Device A receives the service provision permission information in a COPS receiving section 40 (72), sets the service provision executing section 44 using a service provision setting section 41 (74) based

on the service setting request received by the data transmitting section 45 (70) and starts to provide host a with the service. Device A transmits a Resv message to device B through the data transmitting section 45  
5 (75) and (76).

On receipt of the Resv message in a data receiving section 30 (76), device B transmits the Resv message to device E without performing any processing since device B cannot process the RSVP message (77), (78),  
10 and (79).

On receipt of the service setting request information from device C in the SNMP receiving section 33 (70), device B transmits the information to the service provision setting section 34 (80) and the  
15 service provision setting section 34 makes a setting for providing a communications service between the transmitting/receiving IP addresses (S and a), in the service providing section 31 (81). As a result, in device B, a queue with queue number 3, which is a high-priority  
20 queue, is used for the communications between the transmitting/receiving IP addresses (S and a), and service provision to host a is started. Then, device E also starts service provision to host a like device A. Since in this case, the process content of device  
25 E is the same as that of device A in this preferred

embodiment described above, the description is omitted.

Although a configuration in which device C obtains the dynamic state of the entire network is not described, the setting device determining section 10 is provided with a dynamic network information table 10c, as shown in Fig. 16, obtains network information from a network information collecting section 11 in real time, converts this information into a table and stores the information in a dynamic network information table 10c. Thus, by reflecting the data of the dynamic network information table 10c in the routing information table 10a, a priority route matching the current situation of the network can be selected.

Fig. 18 shows the tables of device C in the second preferred embodiment.

Figs. 18(a), 18(b), and 18(c) show one band reservation judgment policy table 50, data stored in a service setting storing section, which is not shown in Fig. 16, and one service mapping table 12a, respectively.

Fig. 18(a) is the same table as that in the first preferred embodiment, and the table stores a user name, user priority, a currently reserved band and a total allowable band. In Fig. 18(b), a user name, a route in use, a currently reserved band, and a setting device

are set. In this example, the table shows that the user name, communications route, and band to be reserved are Kurose, (S, B, A, and a) and 5Mbps, respectively, and that a queue with queue number 3 is set for device B.

5 The service mapping table 12a shown in Fig. 18(c) stores a high-function degree for indicating the height of the function of each device in addition to a device address, a setting protocol, a setting content and mapping information. When the priority route selecting section  
10 60 determines a priority route, the priority route selecting section 60 specifies a route, including a higher-function device, by referring to this high-function degree.

Fig. 19 shows the comprehensive network  
15 configuration of the second preferred embodiment.

In Fig. 19, parenthesized figures shown together with an arrow mark correspond to the reference numbers described with reference to Figs. 15 through 18.

If in Fig. 19, of two routes connecting host a and  
20 server S, the current communications route passes through device D, information indicating that device B has a higher function than device D is obtained from the service mapping table 12a and a route, including device B, is selected as a priority route. Thus, when  
25 a new service request is received from host a, a route



for providing a better service can be provided, and serviceability can be improved accordingly.

Fig. 20 is a flowchart showing the process flow of the priority route selecting section 60 in the second preferred embodiment.

First, in step S20, the priority route selecting section 60 collects information from the band reservation permission judging section 51. Then, in step S21, the section 60 collects information from the setting device determining section 10. Then, in step S22, the section 60 calculates a communications route for providing a service, based on the two pieces of information. In step S23, it is judged whether there are a plurality of communications routes. If there is only one route, in step S24, the section 60 notifies the route comparing section 61 of the communications route. If there are a plurality of communications routes, in step S25, the section 60 collects information from the service mapping section 12, and calculates/selects the best route of the service (step S26). If the best communications route is selected thus, in step S27, the section 60 notifies the route comparing section 61 of the communications route.

Fig. 21 is a flowchart showing the process flow of the route comparing section in the second preferred

embodiment.

First, in step S30, the route comparing section 61 collects service communications information from the setting device determining section 10 and in step S31  
5 the section 61 collects communications routing information from the priority route selecting section 60. Then, the section 61 judges whether the communications routing information obtained from the setting device determining section 10 and the  
10 communications routing information obtained from the priority route selecting section 60 are different. If the two pieces of communications routing information are the same, in step S33, the section 61 notifies the service mapping section 12 of the service communications  
15 information, including communications routing information. If in step S32 the two pieces of communications routing information are different, the section 61 notifies a route setting generating section 62 of the service communications information, including  
20 communications route obtained from the priority route selecting section 60 (step S34).

Fig. 22 is a flowchart showing the process flow of the route setting generating section 62 in the second preferred embodiment.

25 First, in step S35, the route setting generation

section 62 collects the service communications information from the route comparing section 61, and in step S36, the section 62 calculates and specifies equipment in the communication route. Then, in step S37,  
5 the section 62 collects setting information about equipment in the communications route from the service mapping section 12, and in step S38, generates the route setting information of the equipment in the communications route. Then, in step S39, the section  
10 62 notifies the service mapping section 12 of both the service communications information and generated route setting information.

Although in the second preferred embodiment described above, a router in the communications route  
15 between a host and a server is detected using OSPF, both topology and an IP communications route can be detected using another routing protocol, such as RIP and the like, or a network management protocol, such as SNMP and the like, can be used.

20 Although a route, including a high-performance device is also selected as the criteria for route selection, the route can also be selected based on whether the traffic of a route is heavy, based on information obtained using a network management  
25 protocol.

Furthermore, although device C uses SNMP for a protocol for transmitting an external setting, a Telnet protocol, COPS, CLI and the like can also be used.

Although network data (user information, device  
5 information, etc.) are stored in device C, the data can also be stored in a device other than device C and device C can also obtain the data from the device, as requested.

Although in the second preferred embodiment described above, a setting is made in a device  
10 corresponding to device B in a relay route, the setting can also be made in only a predetermined router or a service provision setting can also be made in the switch device in an MAC layer other than a relay router in the route (layer 2 switch, etc.), a layer 3 switch, an ATM  
15 switch and the like.

Fig. 23 shows one configuration of the third preferred embodiment corresponding to the third aspect of the present invention.

In this preferred embodiment, if a service is  
20 provided to host a after host a requests a service (reservation request: RSVP), the policy server (device C) detects the completion of the service request, and makes CoS-controllable equipment (device B) cancel or modify the setting of host a. As a result, in this  
25 preferred embodiment, a network in which a resource is

not pointlessly provided after a service request is terminated can be configured.

The network of this preferred embodiment comprises host a, server S, device A, device B, and  
5 device C. The devices are connected to each device by a data transmission medium.

In this preferred embodiment, host a is an end terminal, such as a personal computer and the like for receiving both QoS and CoS control services. This host  
10 a is connected to a network, and can receive a path message (RSVP) outputted by server S, which is described later, transmit a Resv message (RSVP) and make a service request to the network. The policy server (device C) stores both information about a user using the terminal  
15 and the IP address information of the terminal in order to use the two pieces of information in the processing section of the policy server. In this preferred embodiment, the IP address of host a is a.

In this preferred embodiment, server S has a  
20 function to transmit data to an end terminal as an application server. This server S is also connected to the network, and can transmit a path message (RSVP) and receive the Resv message (RSVP). The policy server (device C) stores both the application information and  
25 IP address information of server S in order to use the

two pieces of information in the processing section of the policy server. In this preferred embodiment, the IP address of server S is S.

Device A is an RSVP responding router. Device A  
5 can receive/process an RSVP message, and provide a service. On receipt of a service request, device A makes a request for service provision availability judgment to the policy server (device C) using COPS and follows the availability judgment reply. Device A also has a  
10 band-reservable queue (data communications buffer), and the queue number of a queue for reserving a band of 10Mbps and the queue number of a queue for reserving a band of 5Mbps are 2 and 1, respectively. The IP address of device A is A. Device A also can transmit the setting  
15 content of the device outside from the SNMP transmitting section.

Device B is an RSVP non-responding  
Cos-controllable router, and the CoS control setting of device B can be made from outside. Since device B  
20 cannot process an RSVP message, device B passes the RSVP message through device B without performing any processing. Device B has three queues with different priorities (high-priority, middle-priority and low-priority), and the queue numbers are 3, 2, and 1,  
25 respectively. The IP address is B.

Device C is a service allocating device (policy device). Device C can receive a service provision availability request using COPS from network equipment, judge the availability based on a band reservation judgment table stored in device C and return the judgment result using COPS. In response to the COPS request, device C can obtain the IP addresses of both a host that requests a service and a communicating server, a user name, a requested band value and the like, and can use the plurality of information for the calculation and operation in device C.

By obtaining transmitter/receiver IP addresses, device C specifies a router for relaying generated transmitting/receiving data using the setting device determining section. The processing section of device C can receive an OSPF LSA packet broadcast to a network if the network uses OSPF as an IP routing protocol. Specifically, since the LSA packet includes the topology information of a router, on receipt of this packet, device C can obtain the topology (store the topology as a routing information table) and calculate the shortest path based on the transmitting/receiving IP addresses using Dijkstra's algorithm. As a result, device C can calculate an IP path and specify a relay router.

Device C can also obtain the current setting state using the IP address of a relay router specified by both the dynamic network information table and information from the service setting storing section. The setting state includes a settable parameter, an already set parameter, a protocol used for setting, a setting method, and the like. Furthermore, device C can generate a setting value peculiar to each relay router in the service mapping table or service mapping section, based on both the setting state information of a relay router and the transmitting/receiving IP addresses, user name and requested band value that are obtained using COPS. Device C transmits a generated setting to each relay router using SNMP to reflect the setting in each relay router. Thus, a setting meeting a service request can be made in device B that cannot provide a service although there is a service request in a network.

If such a device C is provided, by performing a process in the service competition calculating section using the data of both the band reservation judgment policy table and service setting storing section, a proper judgment can be made against a competing service request in a network and an adjusted service setting can be generated. Therefore, an appropriate service can be provided throughout the network.



Furthermore, device C can release network resources related to service provision to be terminated by either canceling the service setting of a device that provides the service to be terminated or resetting other  
5 settings than the service setting from the beginning using both the service stoppage request generating section for processing the termination of the service request as a service request for providing no service and the service setting storing section for storing  
10 previous services. Alternatively, the service competition calculating section can calculate the influence on other services due to the termination of a specific service, and a new service setting or a service modification can be made against a network.

15 Figs. 24 through 26 show the configuration and process flow of each device in the third preferred embodiment.

Figs. 24, 25, and 26 show the configurations of devices B, A, and C, respectively.

20 In the above described Figs., the same reference numbers are attached to the same constituent components as those shown in Figs. 7 through 9.

First, server S transmits a path message (RSVP) (1) to device B. Although device B receives the path message  
25 (1), device B transmits the path message to device A

without performing any process against the RSVP message (2), (3), and (4).

On receipt of the path message (4), device A transmits the message to the RSVP message processing section 43 (5), stores the routing information of the path message in the route storing section 46 (6), transmits the path message to the data transmitting section 45 through the service provision executing section 44 (7) and (8) and transmits the path message to host a (9).

On receipt of the path message, host a transmits a Resv message to server S in order to receive a band reservation service. For example, the user name and band to be reserved of a band reservation request are Kurose and 5Mbps, respectively.

On receipt of the Resv message (10), device A notifies the RSVP message processing section 43 of the message (11). The RSVP message processing section 43 transmits a service provision availability request to device C from a service provision availability request generating section 47 using a COPS transmitting section 48 (12), (13), and (14). The transmitting data includes transmitting/receiving IP addresses (S and a), user name, Kurose, and requested band, 5Mbps.

Device C receives the transmitting data from

device A in the COPS receiving section 11a (14), transmits the data to the band reservation permission judging section 51 (15) and judges whether the service should be provided. The band reservation permission  
5 judging section 51 obtains data from the band reservation judgment policy table 50 (Fig. 27(a)) (16) and (17), and judges whether requested band, 5Mbps, should be permitted for user name, Kurose. As a result, since according to the band reservation judgment policy  
10 table 50, the maximum 5Mbps is permitted in advance for user name, Kurose, and the current band in use, 0Mbps, this service is judged to be provided.

The permission result is transmitted to a COPS transmitting section 13c (18), and the COPS transmitting  
15 section 13c transmits service provision availability judgment information to device A (19). Since in this example, the service is judged to be provided, the band reservation permission judging section 51 transmits both the transmitting/receiving IP addresses (S and a)  
20 and the IP address A of device A that has transmitted the data to the setting device determining section 10 and transmits the transmitting/receiving IP addresses (S and a), user name, Kurose, and requested band, 5Mbps, to the service competition calculating section 14 (20).

25 The setting device determining section 10 judges

that the relay route should consist of host a, device A, device B, and server S (a, A, B, and S) based on the IP address (S, a, and A) obtained from the band reservation permission judging section 51, routing information table (topology information) and setting device determining function section 10b (calculated using Dijkstra's algorithm), and transmits the routing information to the service competition calculating section 14 (21).

10           The service competition calculating section 14 checks whether a service is currently provided in the relay route, based on the relay routing information obtained from the setting device determining function section 10b. For the confirmation information, the

15   information of the service setting storing section 15 is used (22). Both the band reservation judgment policy table 50 and service mapping table 12a are also referenced as requested (23) and (24). In this preferred embodiment, it is assumed that no service is currently

20   provided in route (S, B, A, and a). Thus, the service competition calculating section 14 transmits user name, Kurose, requested band, 5Mbps, and route in use (S, B, A, and a) to the service mapping section 12 as service competition result information without performing any

25   processing (25).

The service mapping section 12 specifies device B as a relay router to be set, based on the service competition result information, obtains from the service mapping table 12a (Fig. 27(c)) information  
5 indicating that the service can be set using an SNMP protocol and that request band, 5Mbps or more, should be set in a queue with queue number 3, and generates service setting information for conducting communications between transmitting/receiving IP  
10 addresses (S and a) in a high-priority queue with queue number 3 for a device with IP address B. The service mapping section 12 also transmits the generated service setting information to the service setting storing section 15, band reservation judgment policy table 50,  
15 and device setting section 13a (26). Both the service setting storing section 15 and band reservation judgment policy table 50 modify stored data based on the service setting information received from the service mapping section 12.

20 The device setting section 13a generates service setting information for SNMP based on the service setting information received from the service mapping section 12 and transmits the service setting information to the SNMP transmitting section 13b (27). The SNMP  
25 transmitting section 13b transmits service setting

request information to device B, which is the setting target, using SNMP based on the receiving information from the device setting section 13a (28).

47) On receipt of the service provision permission  
5 information in the COPS receiving section 40 (19),  
device A sets the service provision executing section  
44 using the service provision setting section 41 (29)  
and (30) and starts to provide host a with the service.  
Device A also transmits a Resv message to device B (31)  
10 and (32).

On receipt of the Resv message (32), device B  
transmits the Resv message to server S without  
performing any processing since device B cannot process  
an RSVP message (33), (34), and (35). When device B  
15 receives the service setting request from device C (28),  
the service provision setting section 34 makes a setting  
for conducting communications between transmitting  
/receiving IP addresses (S and a) in a queue with queue  
number 3 in the service providing section 31, based on  
20 the provision setting information (36) and (37). As a  
result, in device B, a high-priority queue with queue  
number 3 is used for the communications between the  
transmitting/receiving IP addresses (S and a), and the  
service provision is started.

25 Since device C monitors the service provision

state information from device A by the SNMP receiving section 11b, if host a stops the service request or the service provision by device A is terminated for some reason, the SNMP transmitting section 70 of device A  
5 transmits the service provision state information (the transmitting/receiving IP addresses and queue number of the guaranteed communications) to device C (38), and notifies device C of the information (39). In this preferred embodiment, the transmitting/receiving IP  
10 addresses and queue number of the transmitting data are (a and S) and 1, respectively.

The SNMP receiving section 11b of device C transmits the received data to a service stoppage request generating section 71 (40). The service stoppage  
15 request generating section 71 notifies the setting device determining section 10 of both the transmitting /receiving IP addresses and the IP address of device A, and notifies the service competition calculating section 14 of both the queue number and service stoppage  
20 request information (41).

The setting device determining section 10 judges that the relay route should consist of host b, device A, device B, and server S (b, A, B, and S), based on the IP addresses (S, b, and A) obtained from the service  
25 stoppage request generating section 71, routing

information table (topology information), and setting device determining function section 10b (calculated using Dijkstra's algorithm), and transmits the relay routing information to the service competition  
5 calculating section 14 (42).

The service competition calculating section 14 checks whether a service is currently provided in the route, based on the relay routing information obtained from the setting device determining section 10. For the  
10 confirmation information, the information of the service setting storing section 15 is used (43). Both the band reservation judging policy table 50 and service mapping table 12a are also referenced as requested (44) and (45). In this preferred embodiment, it is detected  
15 that in device B, user name, Kurose, is already provided with a high-priority queue for a 5Mbps band reservation service. Then, since the service provision routes are the same, and according to the service mapping table 12a, a service provided to device A and a service to  
20 be set by device B are the same, the service competition calculating section 14 judges that a service provided to the transmitting/receiving IP addresses (a and S) in queue 3 of device B is a stoppage service at a service stoppage request and notifies the service mapping table  
25 12a of the stoppage service information (46).



Simultaneously, the service competition calculating section 14 refers to the service setting storing section 15, band reservation judgment policy table 50, and service mapping table 12a, as requested (44) and (45),  
5 and notifies the service mapping section 12 of another new service setting accompanying service termination or content modification information (46).

The service mapping function section 12b of the service mapping section 12 specifies device B as a relay  
10 router to be set, and since according to the service mapping table 12a (Fig. 27(c)), a setting canceling method matching device B is of cancellation type (in this preferred embodiment, a method for stopping a service by the cancellation command of the service item),  
15 the section 12b generates service setting information for requesting device B with IP address B to cancel the setting for conducting communications between transmitting/receiving IP addresses (S and a) in a high-priority queue with queue number 3. If the method  
20 is not of cancellation type, both all the previous service settings, except for the setting to be cancelled (full data read from the service setting storing section 15 (47)) and the basic setting must be made in a target device. If there is other service setting information  
25 from the service competition calculating section 14,

the service mapping function section 12b similarly generates the service setting information. The service mapping function section 12b of the service mapping section 12 transmits the generated service setting  
5 information to the service setting storing section 15, band reservation judgment policy table 50 and device setting section 13a (48). Both the service setting storing section 15 and band reservation judgment policy table 50 modify stored data based on the receiving  
10 information from the service mapping section 12.

The device setting section 13a generates service request information for SNMP based on the receiving information from the service mapping section 12 and transmits the information to the SNMP transmitting  
15 section 13b (49). The SNMP transmitting section 13b transmits a service setting request to device B, which is the setting target, using SNMP based on the information from the device setting section 13a (50).

When device B receives the service setting request  
20 for stopping the service provision from device C (50), the service provision setting section 34 deletes the setting information for conducting communications between transmitting/receiving IP addresses (S and a) using a queue with queue number 3 from the service  
25 providing section 31 (51) and (52). As a result, in

device B, a high-priority queue with queue number 3 is prevented from being used for communications between transmitting/receiving IP addresses (S and b) and the service provision of the communications is stopped. If, simultaneously, there are other service setting requests, the settings are sequentially made after the stoppage of the service provision.

Fig. 27 shows the tables of device C in the third preferred embodiment.

10 Figs. 27(a), 27(b) and 27(c) show one band reservation judgment policy table 50, data stored in the service setting storing section 15 and one service mapping table 12a, respectively.

As shown in Fig. 27(a), the band reservation judgment policy table 50 stores a user name, user priority, a currently reserved band and a total allowable band. In this example, as user names, both Kurose and Nomura are stored, and priority is given to Nomura. Each of the currently reserved bands is 0Mbps and can receive a new service. As shown in Fig. 27(b), in this example, the service setting storing section 15 stores a user name, a route in use, a currently reserved band and a setting device, and stores information indicating that a 5Mbps band service is provided to user name, Kurose using a communications

15  
20  
25

route (S, B, A, and a). According to setting device information, device B does not respond to service requests, device B makes a special setting and queue 3 is allocated to device B. The service mapping table 5 12a shown in Fig. 27(c) stores a device IP address, a setting protocol, a setting canceling method, and setting mapping information.

Fig. 28 shows the comprehensive configuration of the network in the third preferred embodiment.

10       The numbers shown in Fig. 28 correspond to the numbers described with reference to Figs. 24 through 27. In this preferred embodiment, devices A and B that have provided a service upon a service request from host a can allocate an idle line released by a service 15 stoppage request from host a to another service. Specifically, when device A, which is a service request responding device, detects a service stoppage request from host a and notifies device C of this detection information, the stoppage of the service provision to 20 host a can be determined, and the setting accompanying the service stoppage can be reflected in the setting of the service request non-responding device B.

Fig. 29 is a flowchart showing the process flow of the service stoppage request generating section 71 25 in the third preferred embodiment.

First, in step S40, the service stoppage request generating section 71 monitors the state of the network using the service provision state information from the SNMP receiving section 11b. In step S41, the section 71 judges whether there is any service termination. If there is no termination, the process returns to the start. If it is judged that there is some service termination, in step S42, the section 71 notifies the setting device determining section 10 of information about the service and in step S43, the section 71 notifies the service competition calculating section 14 of the information about the service as the information about the terminated service. Then, the process returns to the start.

Fig. 30 is a flowchart showing the process flow of the service competition calculating section 14 in the third preferred embodiment.

First, in step S44, the service competition calculating section 14 collects information from each of the service stoppage request generating section 71, band reservation permission judging section 51, setting device determining section 10, band reservation judgment policy table 50, and service setting storing section 15. Then, in step S45, the section 14 judges whether there is a service notice from the band

reservation permission judging section 51 or service  
stoppage request generating section 71. If there is no  
notice, the process is terminated. If there is a service  
notice, the process proceeds to step S46. In step S46,  
5 the section 14 judges whether there is a service  
terminating notice from the service stoppage request  
generating section. If there is a service stopping  
notice, in step S48, the section 14 specifies the service  
based on the plurality of information from the setting  
10 device determining section 10, service setting storing  
section 15, band reservation judgment policy table 50,  
and service mapping section 12. Then, in step S49, the  
section 14 generates service cancellation information,  
notifies the service mapping section 12 of the  
15 information, and terminates the process.

If in step S46 it is judged that there is no service  
terminating notice or if the section 14 receives the  
information generated in step S49, in step S47 the  
section 14 judges whether a service for another user  
20 is provided through the communications route through  
which the service for the notified user is to be provided.  
If no service is provided, in step S52, the section 14  
notifies the service mapping section of both the user  
request and communications routing information from the  
25 setting device determining function section 10b and

terminates the process. If in step S47 it is judged that a service for another user is provided, in step S50, the section 14 generates communications route setting information for allocating services in descending order  
5 of user priority. Specifically, the section 14 imposes restrictions on low-priority users. Then, in step S51, the section 14 notifies the service mapping section 12 of both the generated user request and communications routing information, and terminates the process.

10 Fig. 31 is a flowchart showing the process flow of the service setting storing section 15 in the third preferred embodiment.

In step S53, the service setting storing section 15 stores both the setting/state of network equipment  
15 and service content provided to a user. In step S54, the section 15 judges whether there is an information update request from the service mapping section 12. If there is the information update request, in step S55, the section 15 updates both the setting/state of network  
20 equipment and service content provided to a user, and the process returns to the start.

If in step S54 there is no information request, in step S56, the section 15 judges whether there is an information request from the service competition  
25 calculating section 12. If there is an information

request, in step S58 the section 15 notifies the service competition calculating section 14 of information about both the user service content and the setting/state of the network equipment in the communications route, and  
5 the process returns to the start.

If in step S56 there is no information request, in step S57, the section 15 judges whether there is an information update request from the service mapping section 12. If there is an information request, in step  
10 S59, the section 15 notifies the service mapping section 12 of the full information about requested equipment, and the process returns to the start. If in step S57 it is judged that there is no information request, the process returns to the start without performing any  
15 processing.

Although in the preferred embodiment described above, a router in the communications route between a host and a server is determined using OSPF, both topology and an IP communications route can also be determined  
20 using another routing protocol, such as RIP and the like, or using a network management protocol, such as SNMP, COPS, CLI, and the like.

Although service provision setting data are stored in device C, the data can also be stored in another  
25 device instead of device C and can be obtained as



requested using a network management protocol, such as SNMP, a Telnet protocol, and the like. Although device C uses SNMP as an external setting transmitting protocol, a Telnet protocol can also be used.

5           Furthermore, device C stores network data (user information, device, device information, etc.), a device other than device C can store the data, and device C can obtain the data from the device, as requested.

          Although in the preferred embodiments, a setting  
10   is made in a device corresponding to device B in a relay route, the setting can also be made in only a predetermined router, and a service provision setting can also be made in an MAC-layer switch device other than a relay router in the route (layer 2 switch, etc.),  
15   a layer 3 switch, an ATM switch, and the like.

          In the preferred embodiments described above, a service stoppage or modification trigger for a service provision stoppage setting for device B, accompanying the service stoppage of device A can also be a change  
20   in a network, such as network congestion and the like. Furthermore, a device for modifying or canceling a setting can be any device if the device can be set from outside.

          Fig. 32 shows a hardware environment needed by a  
25   program to implement the function of device C in each

preferred embodiment of the present invention.

Although in the preferred embodiment, it is assumed that device C is configured by hardware, in reality a program can implement the entire operation.

5       A CPU 80 executes a program for implementing this preferred embodiment while transmitting/receiving data through a bus 88. The program is stored in a storage device, such as a hard disk, etc., or a portable storage medium, such as a floppy disk, a CD-ROM, an MO, etc.  
10      The program stored in the storage device 84 is directly loaded into a RAM 82 through the bus 88 and is executed by the CPU 80. The program stored in the portable storage medium 86 is read by a storage medium reading device 85 and is loaded into the RAM 82 through the bus 88.  
15      Then, the CPU 80 executes the program loaded into the RAM 82.

Alternatively, if the function of device C is implemented by firmware, a ROM 81 can store the program and the CPU 80 can execute the program while reading  
20      the program from the ROM 81 through the bus 88.

Both the acquisition of the execution situation of the program and the input of manager's commands can be performed by an input/output device 87 consisting of a keyboard, a mouse, a display, and the like.

25       Device C can also access an information provider

90 through a network 89 using a communications interface 83. In this case, the information provider 90 can store data needed to execute the program, such as tables and the like, and device C can also perform the process by  
5 downloading the data through the network, as requested. Alternatively, the information provider 90 can store the program, device C can transmit necessary information to the information provider 90 through the network 89, the information provider 90 can execute the program,  
10 and device C can receive only the execution result through the network 98.

Alternatively, device C can download the program from the information provider 90, device C can temporarily store the program in the storage device 84  
15 and the like, and the CPU 80 can execute the program.

Furthermore, device C can also be connected to the information provider 90 through the network 89 using the communications interface 83 and can execute the program in a network environment.

20 Such a program can be distributed by storing the program in the portable storage medium 86.

### **Industrial Applicability**

According to the present invention, if a specific  
25 user makes a service request in a network where there

are a service request responding device and a service request non-responding device, a setting for enabling the provision of the requested service can be made in the service request non-responding device in a  
5 communications route for providing a user with a service. Therefore, even in a network where there are a service request responding device and a service request non-responding device, an adequate service can be provided to a user.

**CLAIMS**

1. A service allocating device in a network where at least one first device which responds to a network service request and at least one second device which does not respond to the network service request and a setting which can be modified from outside are connected, comprising:
- means for obtaining information about a network service provided by the first device;
- means for specifying the second device which does not respond to the network service; and
- means for converting a setting content of the network service received by the first device and requested for the first device, to a setting content to which the second device can respond, and setting the setting content obtained by the conversion in the second device;
- which
- performs control of the setting content of the second device that does not correspond to the network service by the first device, according to the network service request received by the first device.
2. The service allocating device according to claim

1, further comprising:

service setting storing means for storing setting contents of the first and second devices, which respond to previous network services; and

5        service competition calculating means for checking a competition relation between network service requests from a plurality of users based on information stored in the service setting storing means, adjusting the competition relation, and determining the setting  
10 contents of the first and second devices so as to respond to the network service to be provided.

3.     The service allocating device according to claim 1, further comprising:

15        priority route selecting means for selecting a device for providing a higher function of a requested network service, of the first and second devices which are connected to the network, and determining a communications route through which the selected devices  
20 are connected; and

route comparison means for comparing a communications route used prior to a new network service request with a communications route determined by the priority route selecting means.

25

4. The service allocating device according to claim  
3, further comprising

route setting generating means for determining a  
communications route suitable for provision of the new  
5 network service based on a comparison result obtained  
by the route comparison means,  
which

performs control so that the new network service  
can be provided, using a communications route determined  
10 by the route setting generating means.

5. The service allocating device according to claim  
2, further comprising:

service stoppage request generating means for  
15 obtaining information about a network service provision  
state of the first device, detecting provision stoppage  
of a network service by the first device based on the  
network service provision state information, and  
generating a service stoppage request;

20 service setting storing means for storing a  
plurality of setting information of the first and second  
devices, which correspond to a network service that  
existed before provision stoppage of the network service  
is detected; and

25 service competition calculating means for

calculating a service competition relation that is modified by the detected provision stoppage of the network service according to both the service stoppage request and storage information of the service setting  
5 storing means.

6. A service allocating method in a network where at least one first device which responds to a network service request and at least one second device which  
10 does not respond to the network service request and a setting of which can be modified from outside are connected, comprising:

(a) obtaining information about a network service provided by the first device;

15 (b) specifying the second device which does not respond to the network service; and

(c) converting a setting content of the network service received by the first device and requested for the first device, to a setting content to which the  
20 second device can respond; and

(d) setting a setting content obtained by the conversion in the second device;

which

performs control of the setting content of the  
25 second device that does not correspond to the network



service by the first device, according to the network service request received by the first device.

7. The service allocating method according to claim  
5 6, further comprising:

(e) storing setting contents of the first and second devices, which respond to previous network services; and

(f) checking a competition relation between  
10 network service requests from a plurality of users based on storage information in step (e), adjusting the competition relation and determining the setting contents of the first and second devices so as to respond to a network service to be provided.

15

8. The service allocating method according to claim 6, further comprising:

(g) selecting a device for providing a higher function of a requested network service, of the first  
20 and second devices which are connected to the network, and determining a communications route through which the selected devices are connected; and

(h) comparing a communications route used prior to a new network service request with a communications  
25 route determined in step (g).

9. The service allocating method according to claim 8, further comprising:

(i) determining a communications route suitable  
5 for provision of the new network service based on a comparison result obtained by the route comparing means, which

performs control so that the new network service can be provided, using a communications route determined  
10 in step (i).

10. The service allocating method according to claim 7, further comprising:

(j) obtaining information about a network service  
15 provision state of the first device, detecting provision stoppage of a network service by the first device based on the network service provision state information and generating a service stoppage request;

(k) storing a plurality of setting information of  
20 the first and second devices, which correspond to a network service existed that before provision stoppage of the network service is detected; and

(l) calculating a service competition relation that is modified by the detected provision stoppage of  
25 the network service according to both the service

stoppage request and the information stored in step (e).

11. A computer-readable storage medium which stores  
a program for enabling a computer to execute a service  
5 allocating process in a network where at least one first  
device which responds to a network service request and  
at least one second device which does not respond to  
the network service request and the setting of which  
can be modified from outside are connected, the process  
10 comprising:

(a) obtaining information about a network service  
provided by the first device;

(b) specifying the second device which does not  
respond to the network service; and

15 (c) converting a setting content of the network  
service received by the first device and requested for  
the first device to a setting content to which the second  
device can respond; and

(d) setting a setting content obtained by the  
20 conversion in the second device;  
which

performs control of the setting content of the  
second device that does not correspond to the network  
service by the first device, according to the network  
25 service request received by the first device.

12. The storage medium according to claim 11, the process further comprising:

(e) storing setting contents of the first and  
5 second devices, which respond to previous network services; and

(f) checking a competition relation between network service requests from a plurality of users based on information stored in step (e), adjusting the  
10 competition relation, and determining the setting contents of the first and second devices so as to respond to a network service to be provided.

13. The storage medium according to claim 11, the  
15 process further comprising:

(g) selecting a device for providing a higher function of a requested network service, of the first and second devices which are connected to the network, and determining a communications route through which  
20 the selected devices are connected; and

(h) comparing a communications route used prior to a new network service request with a communications route determined in step (g).

25 14. The storage medium according to claim 13, the

process further comprising:

(i) determining a communications route suitable for provision of the new network service based on a comparison result obtained by the route comparing means,  
5 which

performs control so that the new network service can be provided, using a communications route determined in step (i).

10 15. The storage medium according to claim 12, the process further comprising:

(j) obtaining information about a network service provision state of the first device, detecting provision stoppage of a network service by the first device based  
15 on the network service provision state information, and generating a service stoppage request;

(k) storing a plurality of setting information of the first and second devices, which correspond to a network service before provision stoppage of the network  
20 service is detected; and

(l) calculating a service competition relation that is modified by the detected provision stoppage of the network service, according to both the service stoppage request and the information stored in step (e).

**ABSTRACT**

A service request responding device A and a service request non-responding device B, which are network equipment, are controlled by a service allocating device C. When a user transmits a service request, the service request responding device A requests the network information collecting section (11) of the a service allocating device C to check whether the requested service should be provided. However, the service request non-responding device B passes the service request through the device without performing any processing. On receipt of a service provision availability request, the network information collecting section (11) notifies both a setting device determining section (10) and a service competition section (14) of the request. The setting device determining section (10) specifies a service request non-responding device B in a communications route to be used to provide a new service and notifies the service competition section (14) of the device. If there is service competition between users when referring to both the notice information and the previous service setting information stored in a service setting storing section (15), the service competition

section (14) adjusts the competition and notifies a service mapping section (12) of the service competition result information. The service mapping section (12) converts the setting information to setting information  
5 for the service request non-responding device B and notifies both the service setting storing section (15) and a service setting section (13) of the information as service setting information. Thus, the service request non-responding device B is set to an appropriate  
10 state by a service setting request outputted by the service setting section (13) and can respond to a non-responding service request.

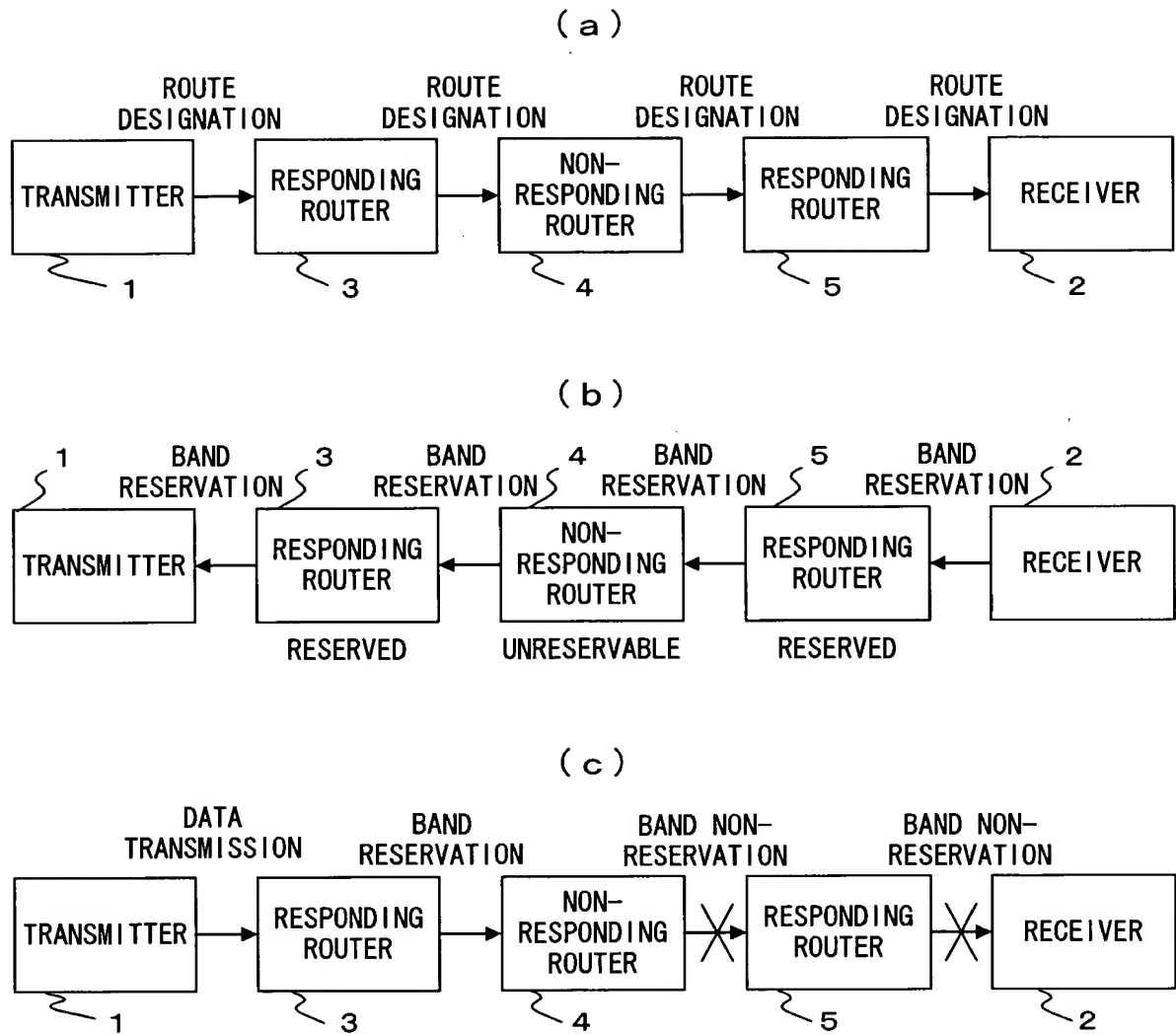


FIG. 1



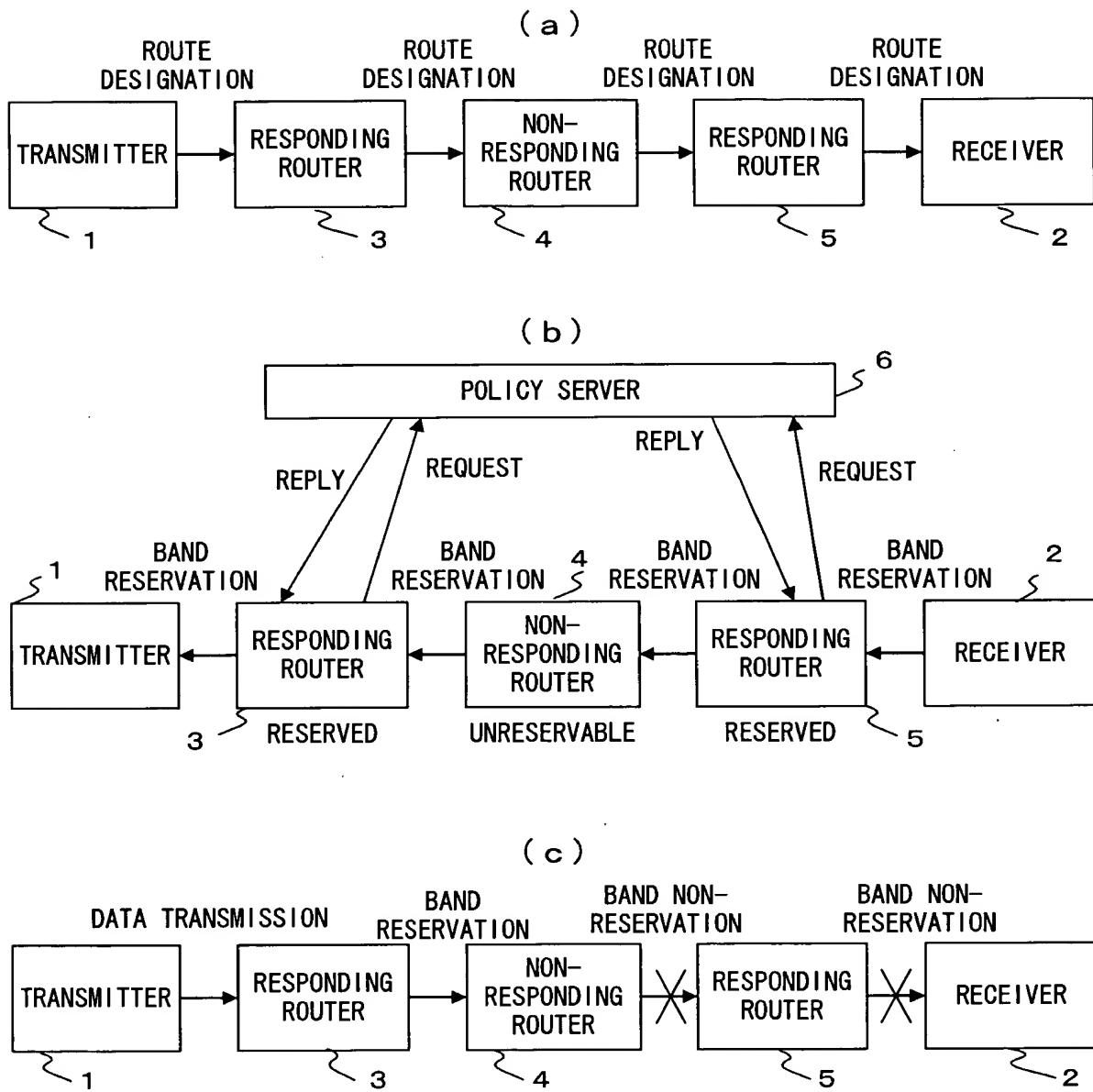


FIG. 2

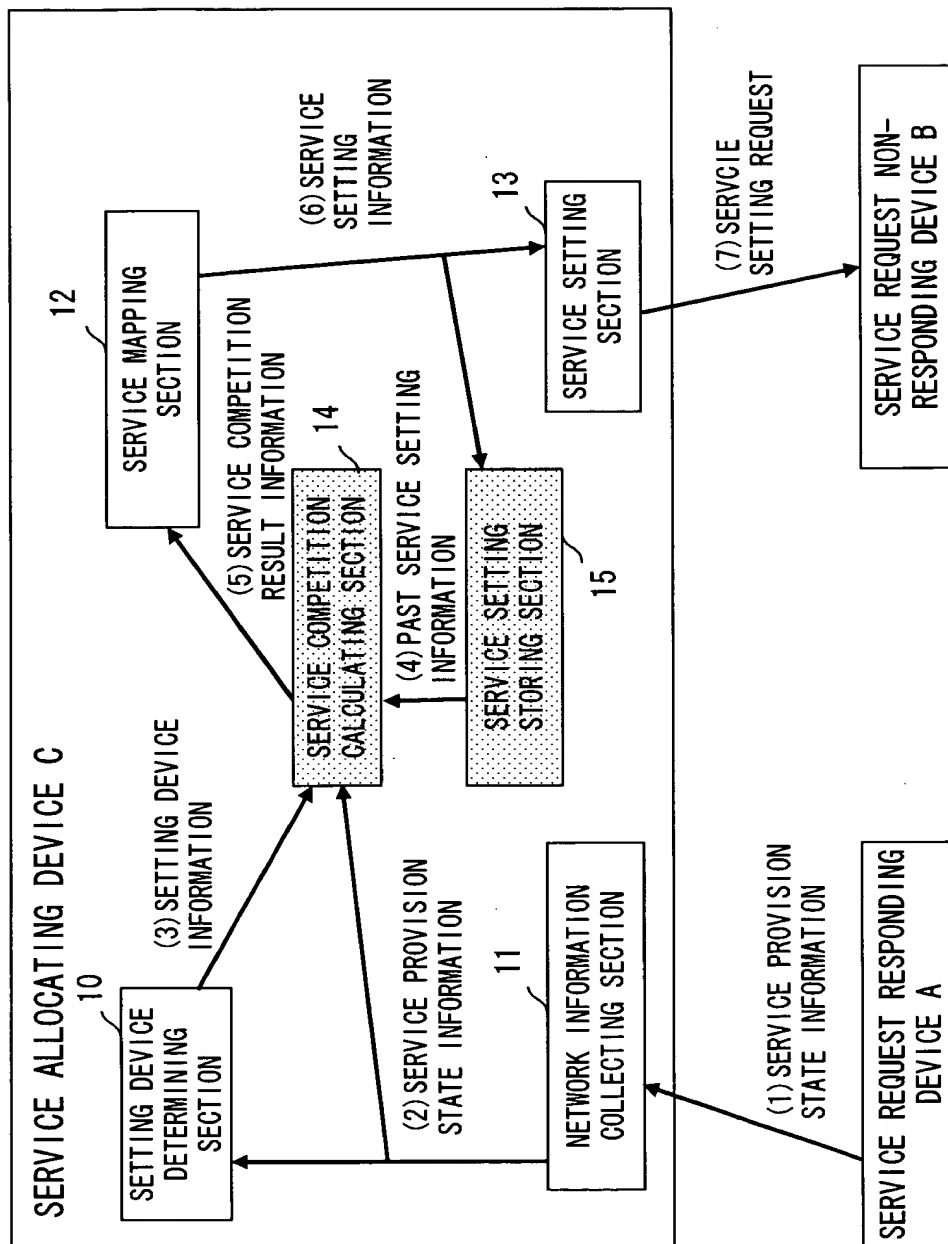


FIG. 3

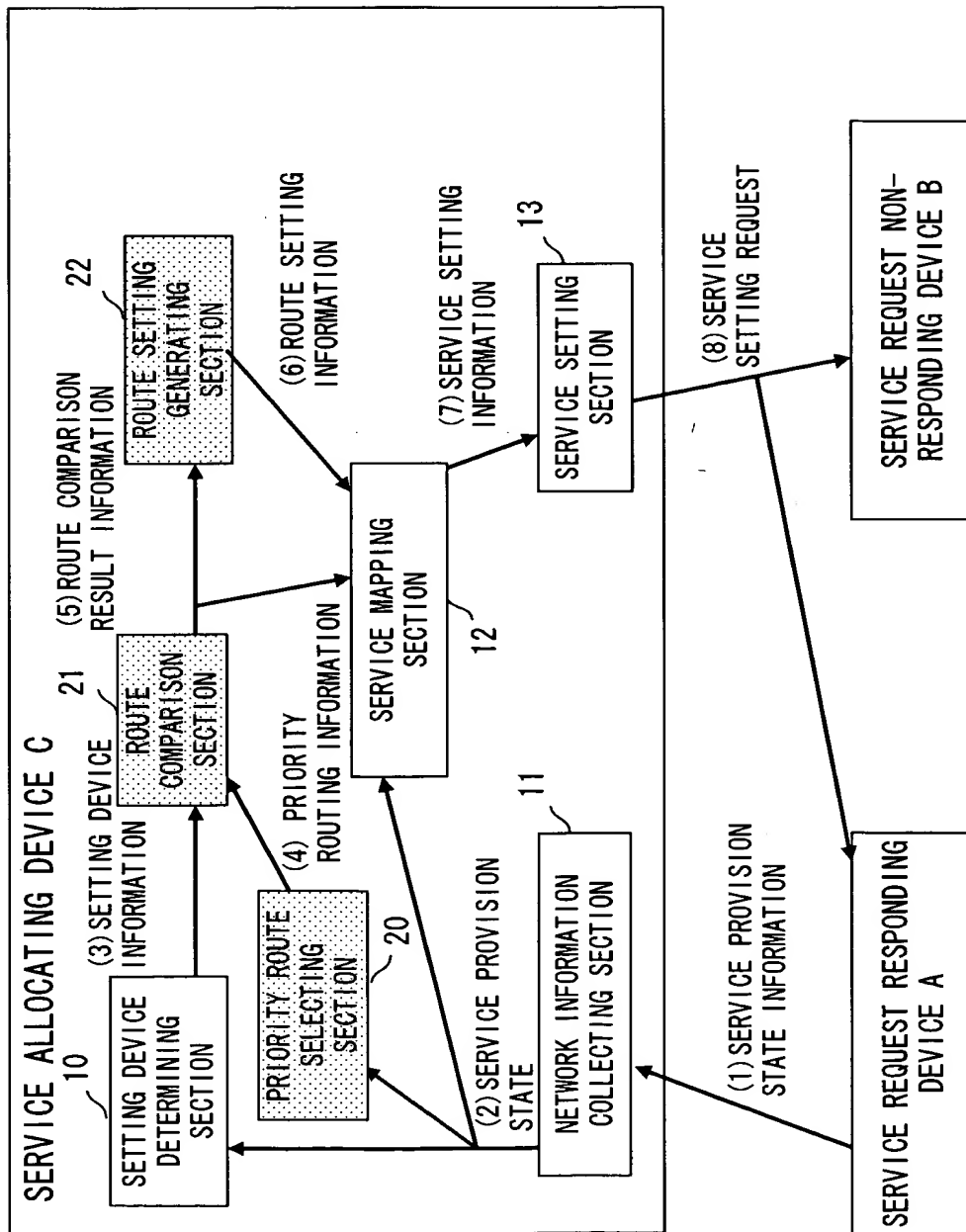


FIG. 4

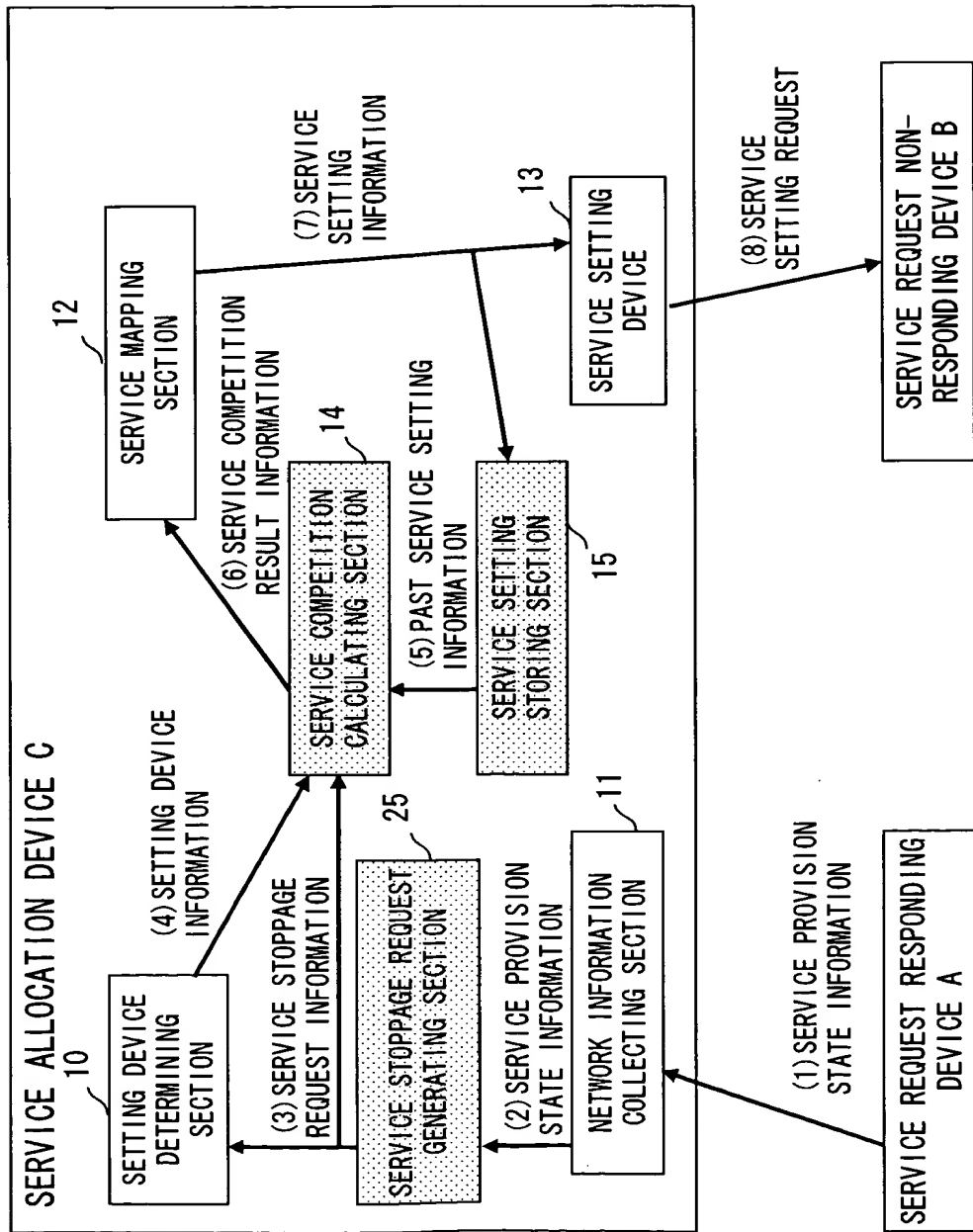


FIG. 5

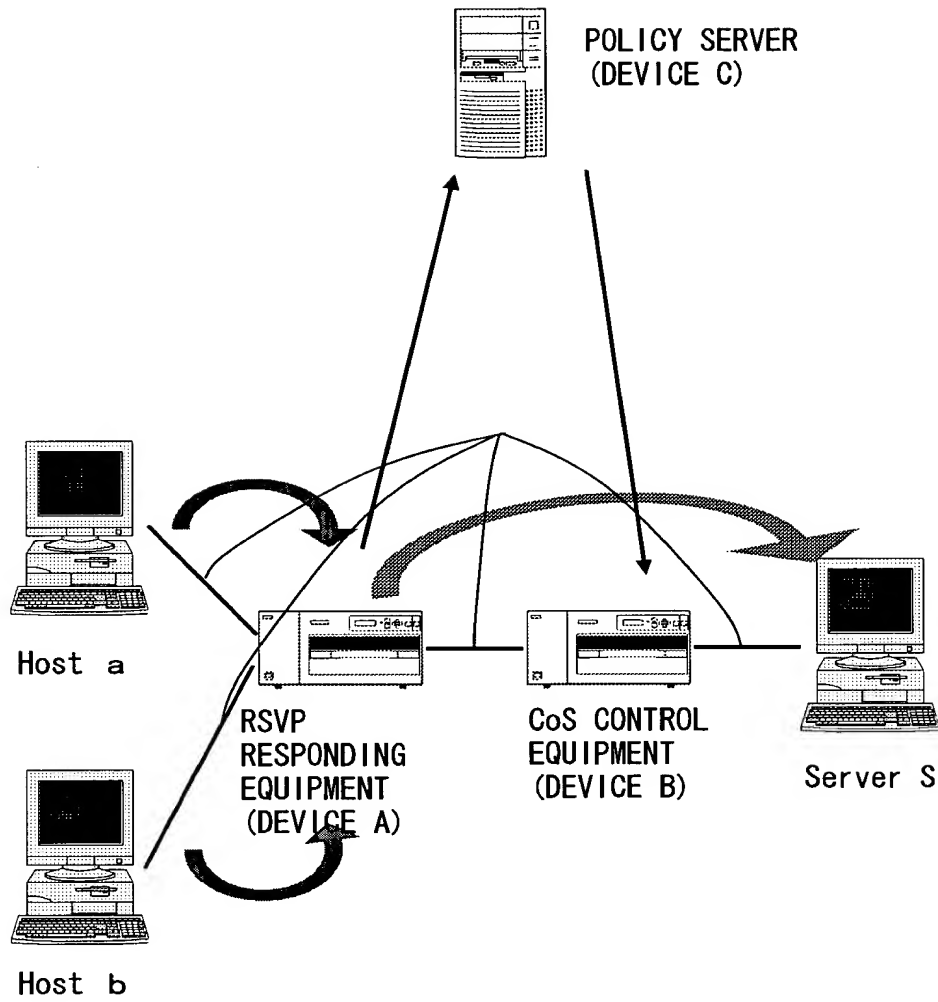


FIG. 6

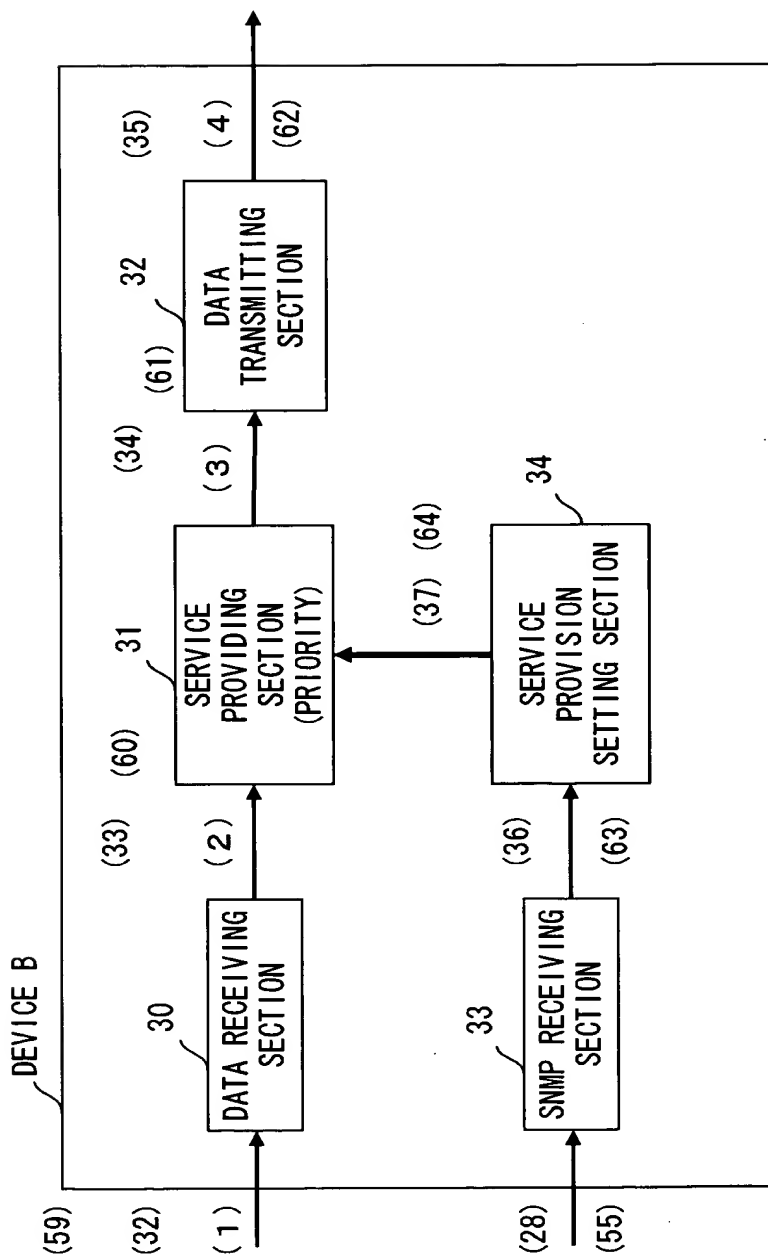


FIG. 7

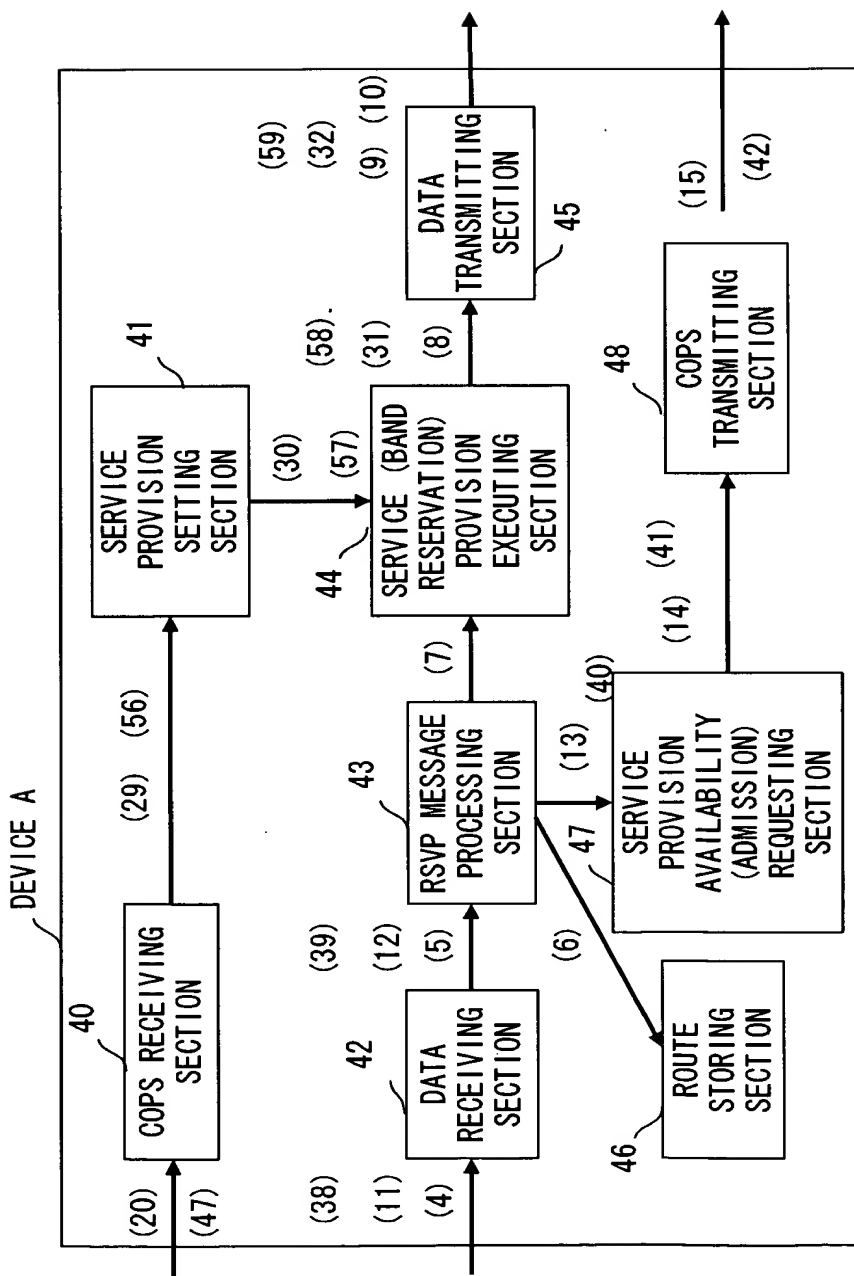


FIG. 8

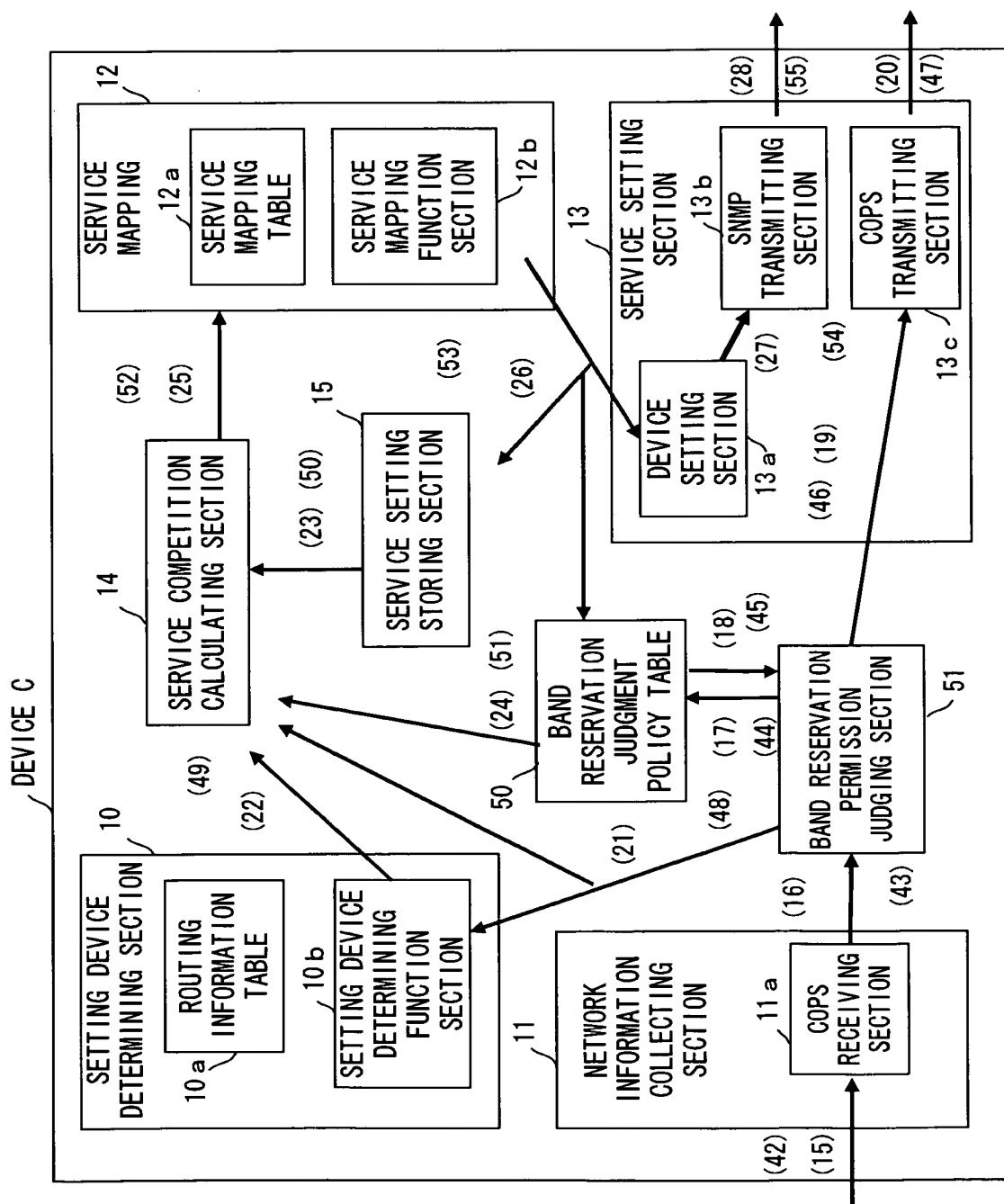


FIG. 9



50

USER NAME	USER PRIORITY	CURRENTLY RESERVED BAND	TOTAL ALLOWABLE BAND
Kurose	5	0 Mbps	5 Mbps
Nomura	10	0 Mbps	10 Mbps

(a)

BAND RESERVATION JUDGMENT POLICY TABLE

15 a NETWORK EQUIPMENT RESOURCE CONTENT TABLE

USER NAME	ROUTE IN USE	CURRENTLY RESERVED BAND	SETTING DEVICE
Kurose	S, B, A, a	5 Mbps	B:3

DEVICE IP ADDRESS	TYPE	CORRESPONDENCE	TOTAL AMOUNT	REMAINING AMOUNT
B	PRIORITY QUEUE 3	5~10Mbps	1	0
	PRIORITY QUEUE 2	2~4Mbps	5	5
	PRIORITY QUEUE 1	0~1Mbps	10	10
A	QoS	0~100Mbps	100Mbps	100Mbps

(b)

DATA TABLE STORED IN THE SERVICE SETTING STORING SECTION

12 a

DEVICE IP ADDRESS	SETTING PROTOCOL	SETTING CONTENT	SETTING MAPPING INFORMATION
B	SNMP	PRIORITY QUEUE (1, 2, 3)	IF 5Mbps OR MORE IS REQUESTED, TO QUEUE 3. IF 2Mbps OR MORE IS REQUESTED, TO QUEUE 2.
A	COPS	5Mbps GUARANTY QUEUE (1) 10Mbps GUARANTY QUEUE (2)	TO QUEUE NUMBER CORRESPONDING TO A REQUEST BAND

(c)

SERVICE MAPPING TABLE

FIG. 10

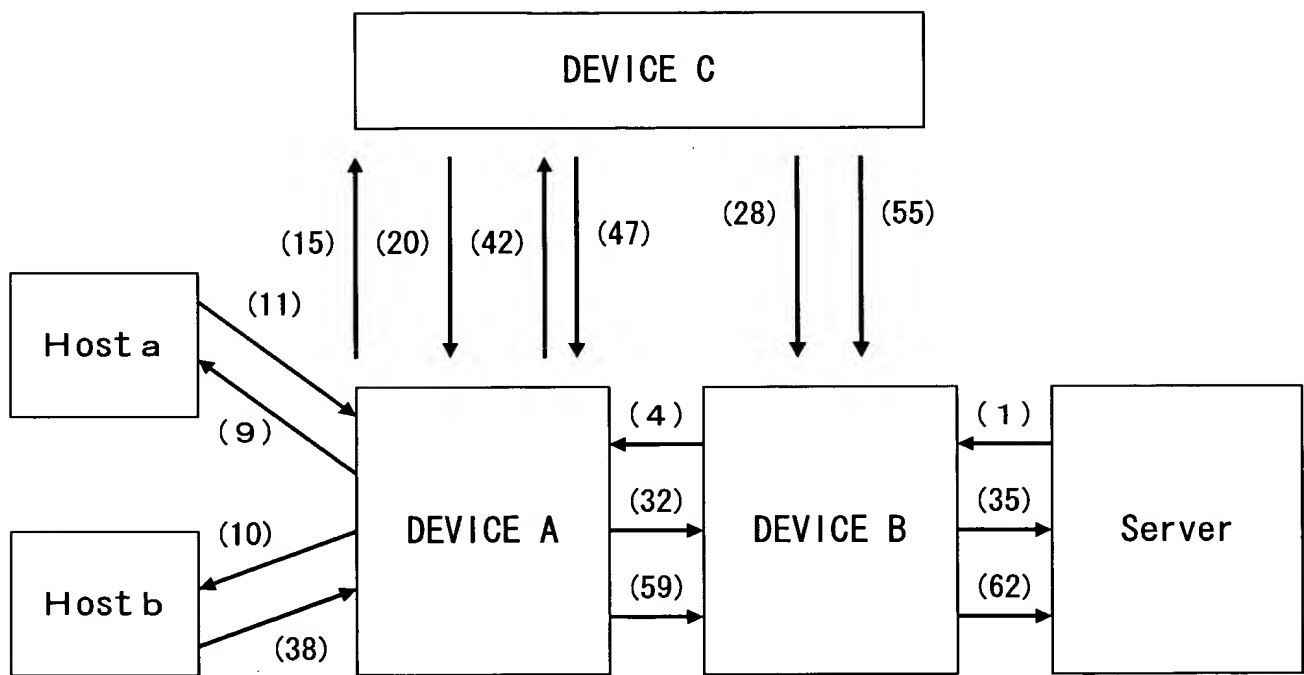


FIG. 11

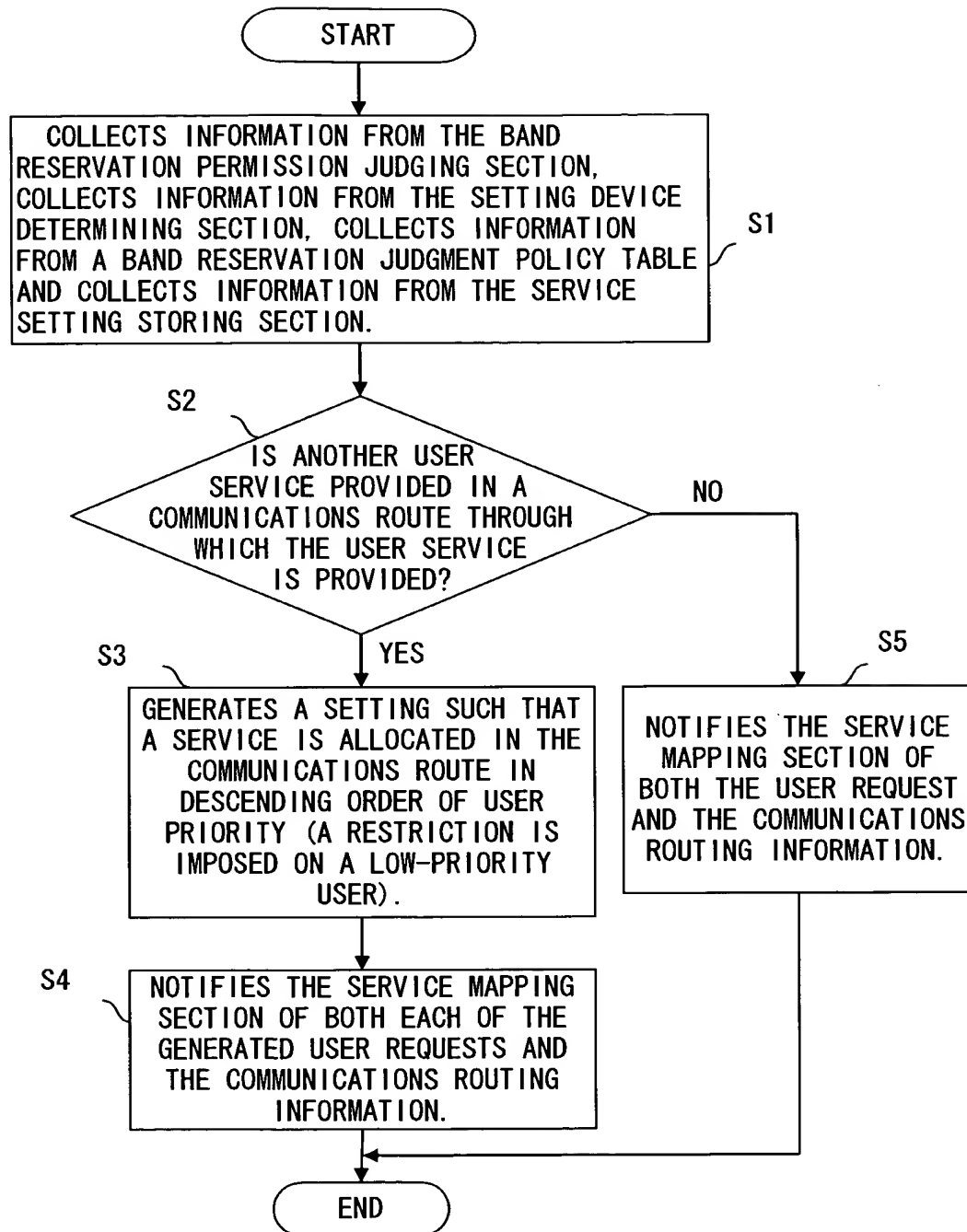


FIG. 12

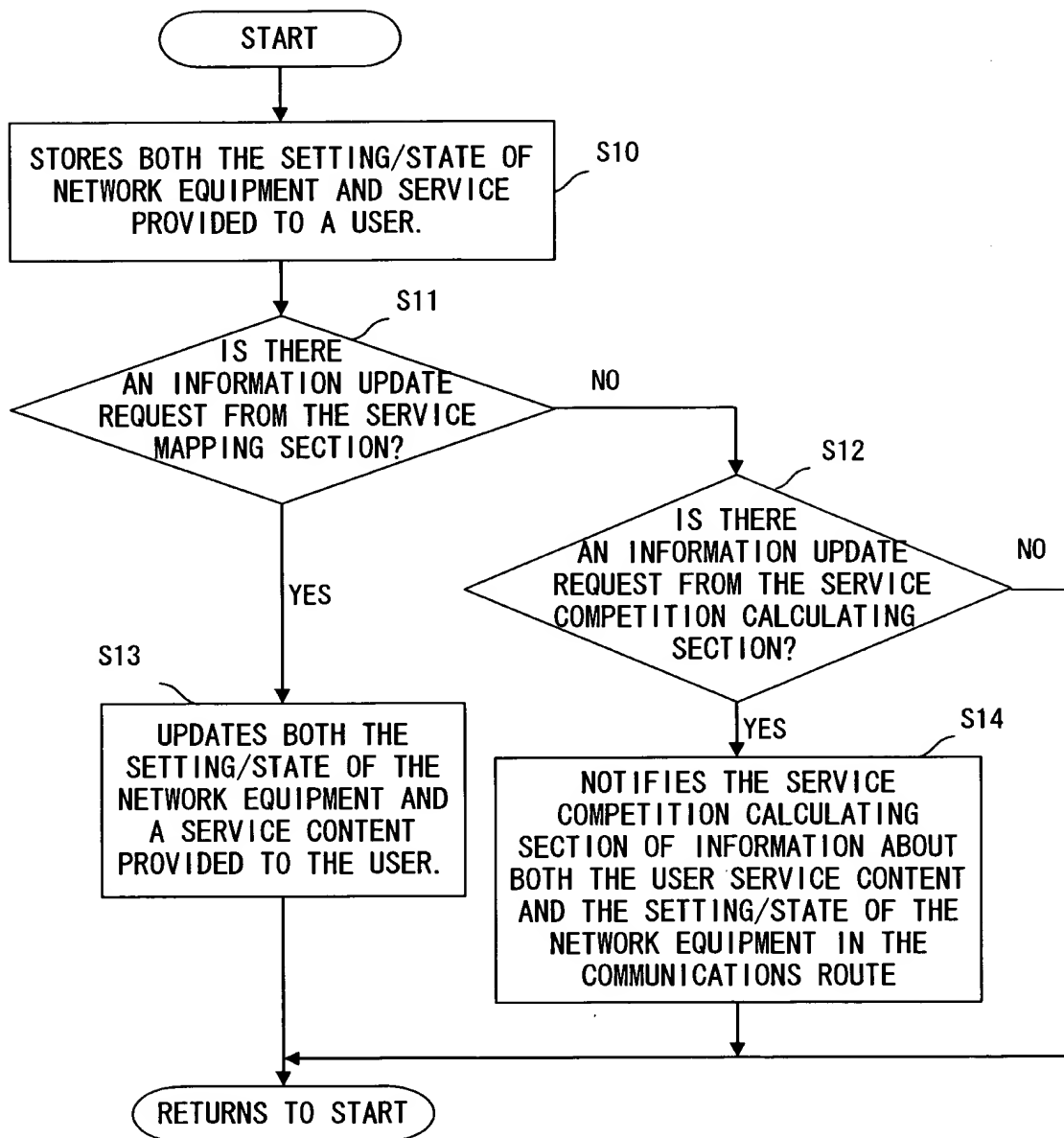


FIG. 13

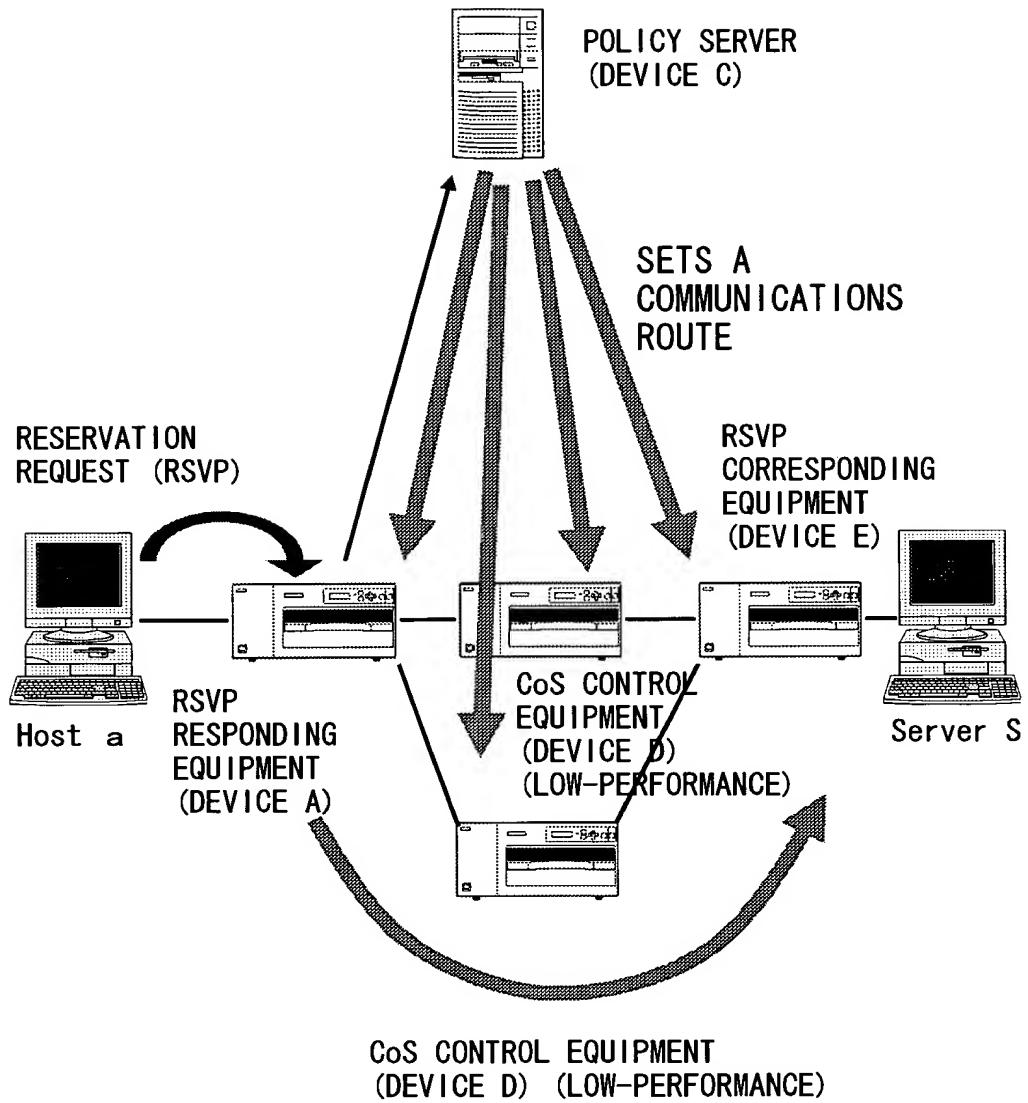


FIG. 14

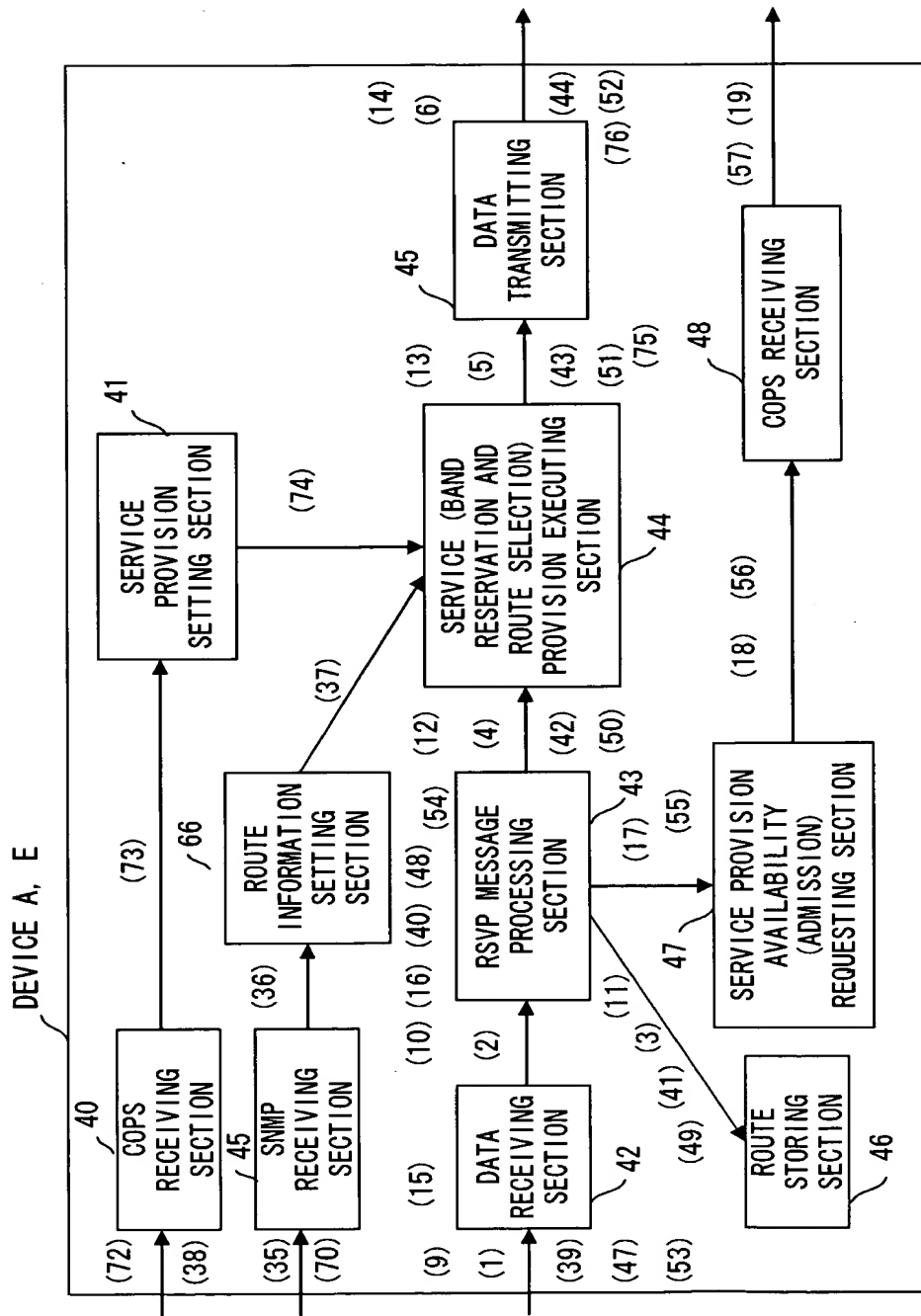


FIG. 15

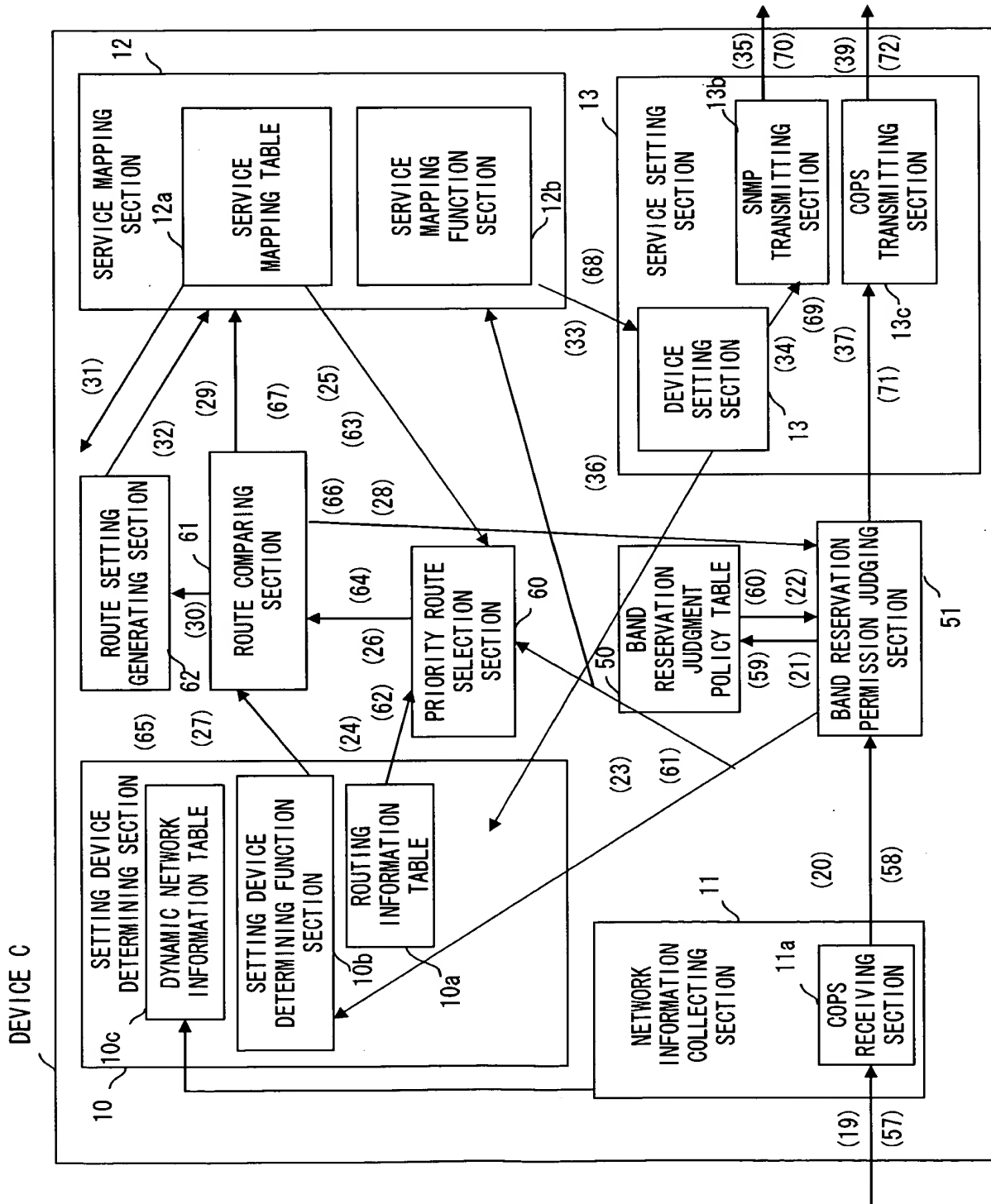


FIG. 16

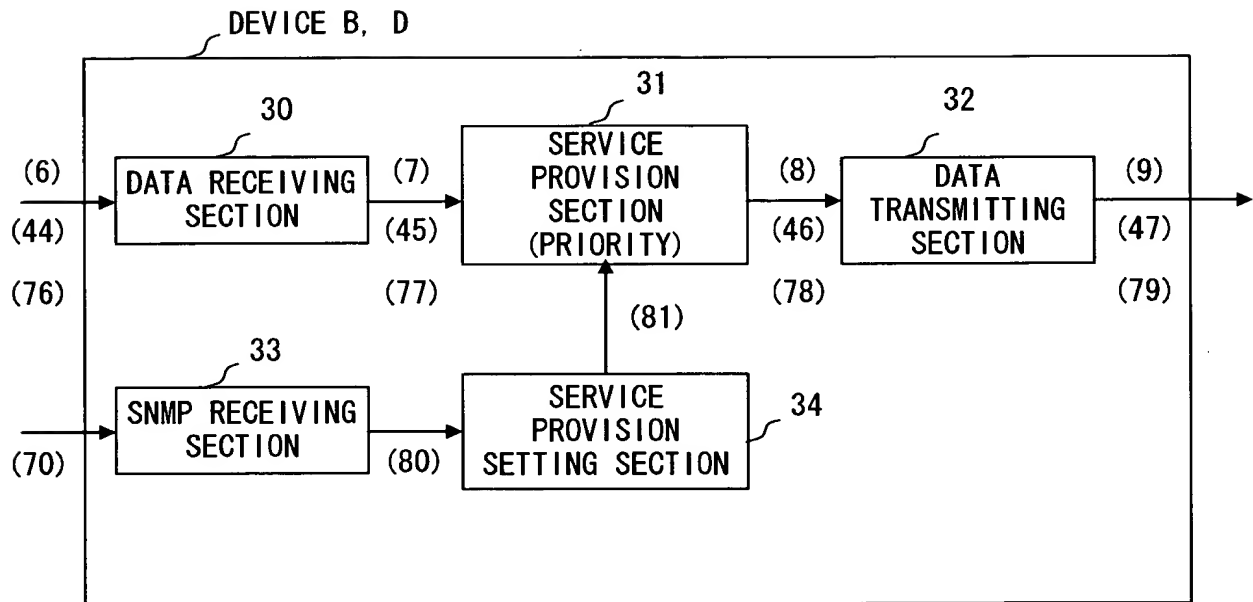


FIG. 17



50

USER NAME	USER PRIORITY	CURRENTLY RESERVED BAND	TOTAL ALLOWABLE BAND
Kurose	5	0 Mbps	5 Mbps
Nomura	10	0 Mbps	10 Mbps

(a)

BAND RESERVATION JUDGMENT POLICY TABLE

USER NAME	ROUTE IN USE	CURRENTLY RESERVED BAND	SETTING DEVICE
Kurose	S, B, A, a	5 Mbps	B:3

(b)

DATA HELD IN THE SERVICE SETTING STORING SECTION

12 a

DEVICE IP ADDRESS	SETTING PROTOCOL	SETTING CONTENT	SETTING MAPPING INFORMATION	HIGH-FUNCTION INFORMATION
B	SNMP	PRIORITY QUEUE (1, 2, 3)	IF 5Mbps OR MORE IS REQUESTED, TO QUEUE 3. IF 2Mbps OR MORE IS REQUESTED, TO QUEUE 2.	5
D	SNMP	PRIORITY QUEUE (1, 2)		3

(c)

SERVICE MAPPING TABLE

FIG. 18

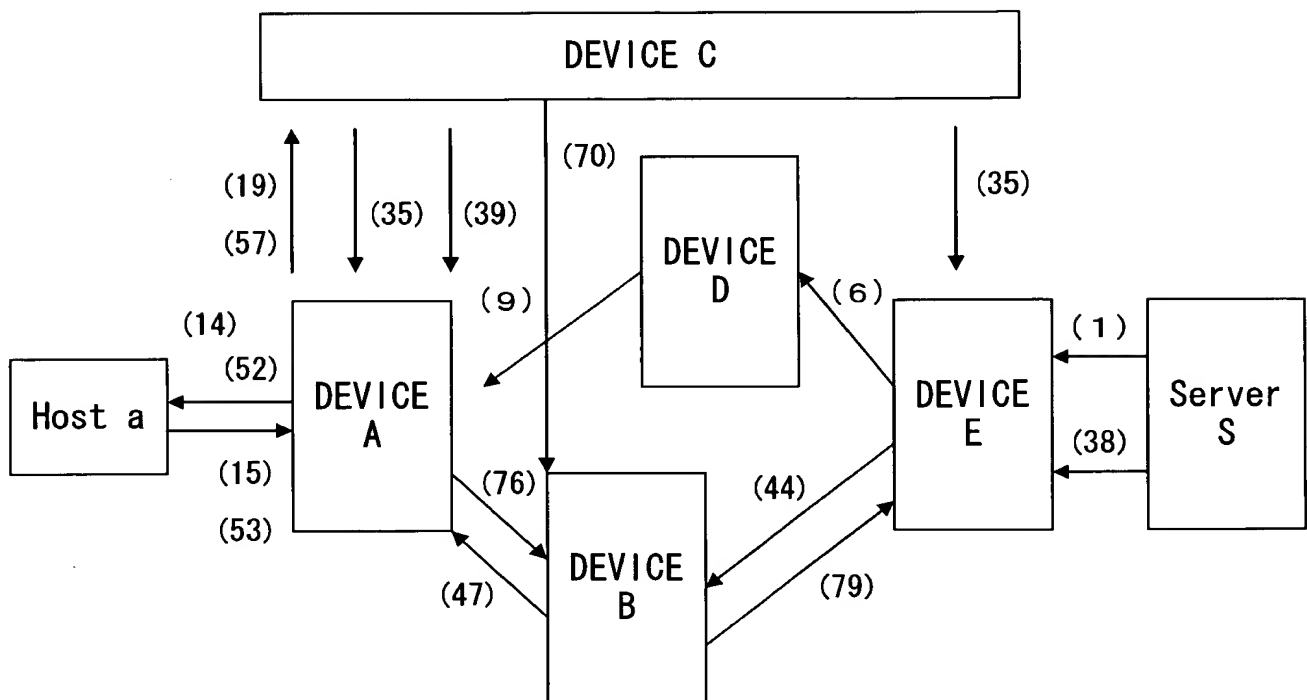


FIG. 19

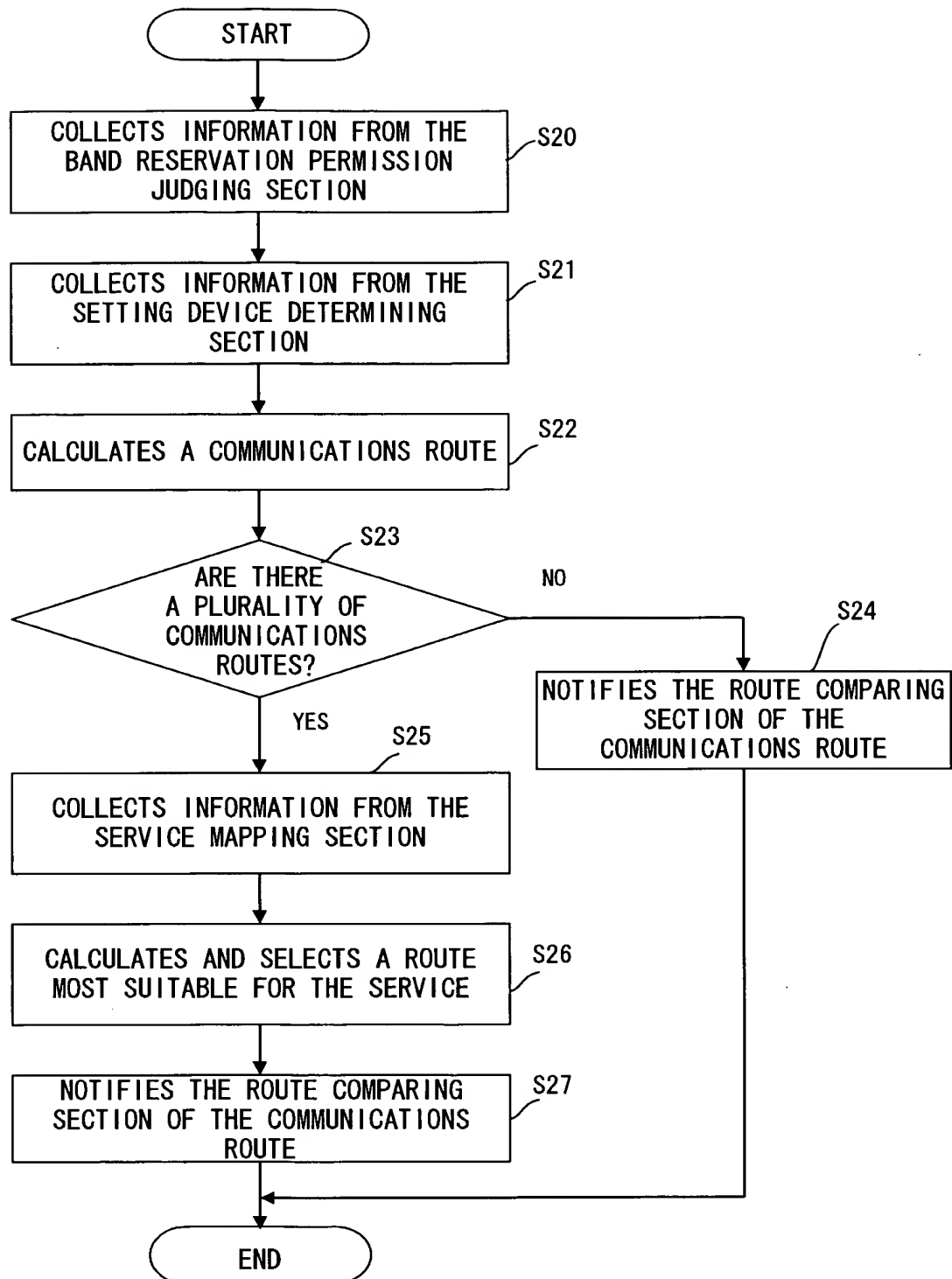


FIG. 20

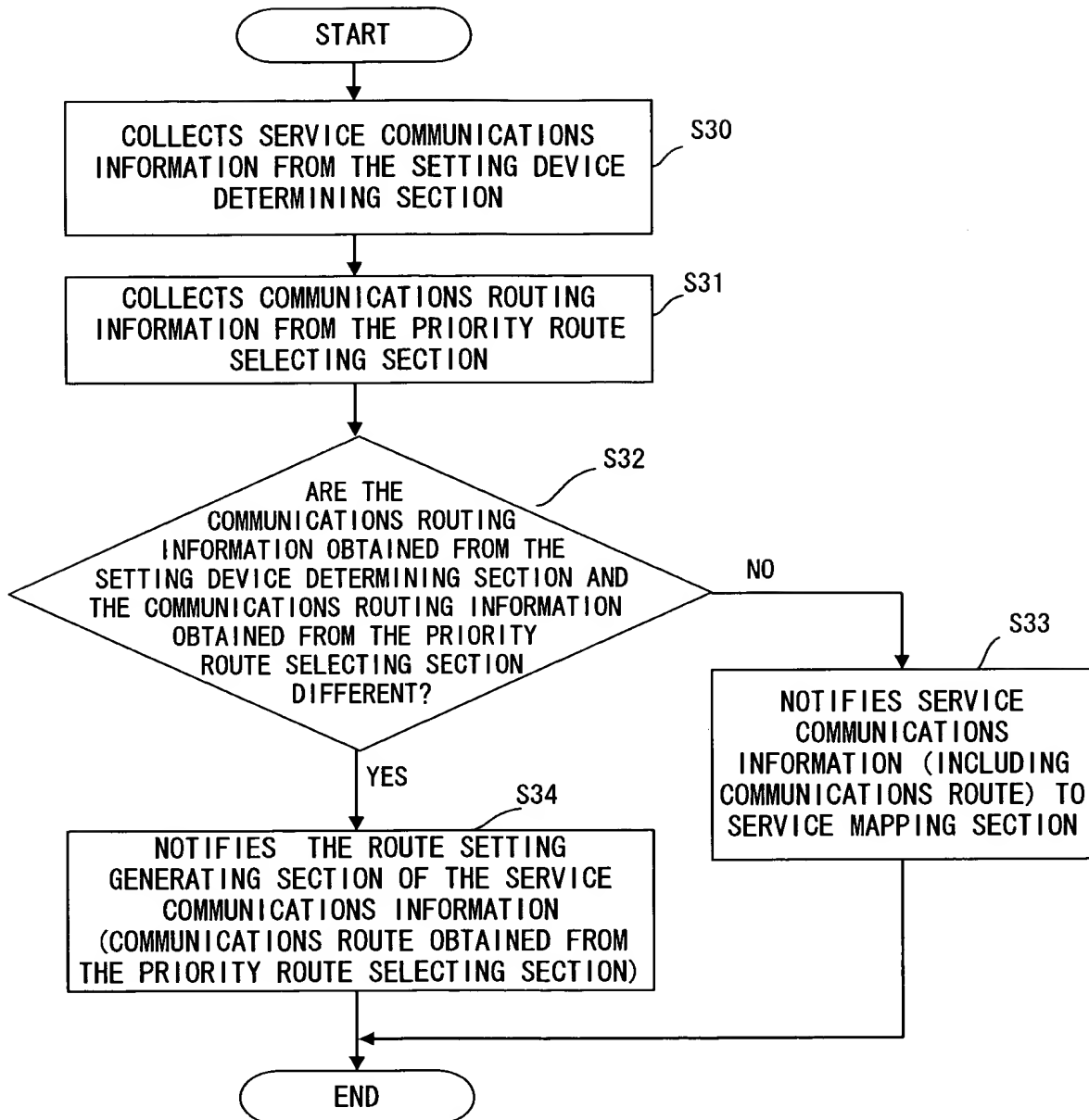


FIG. 21

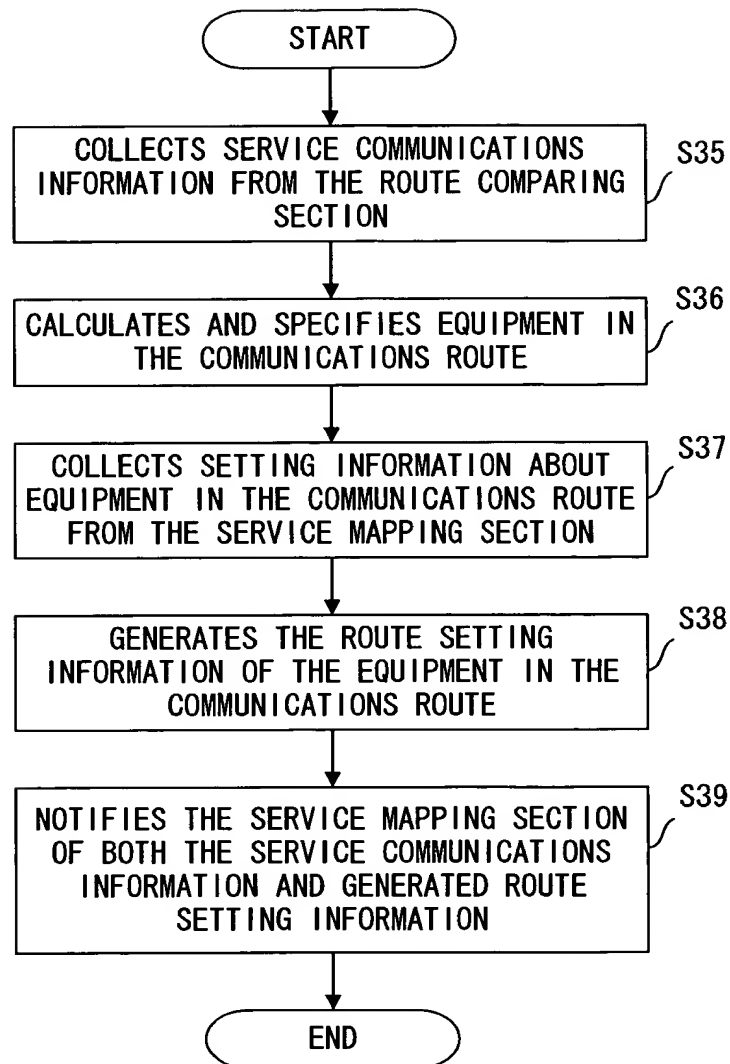


FIG. 22

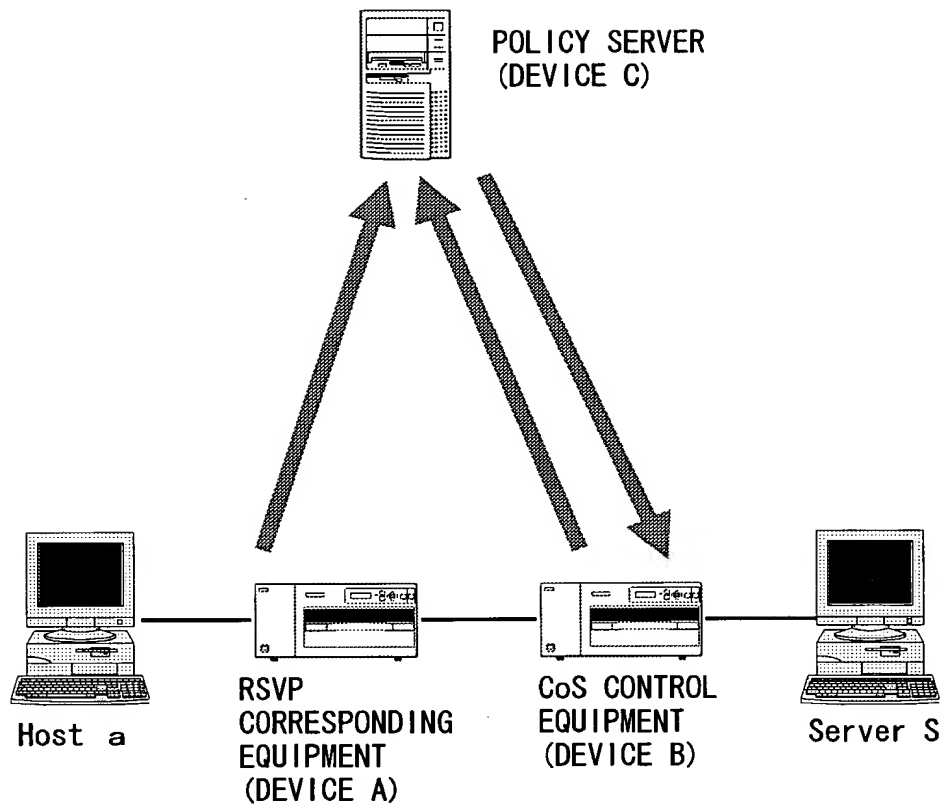


FIG. 23

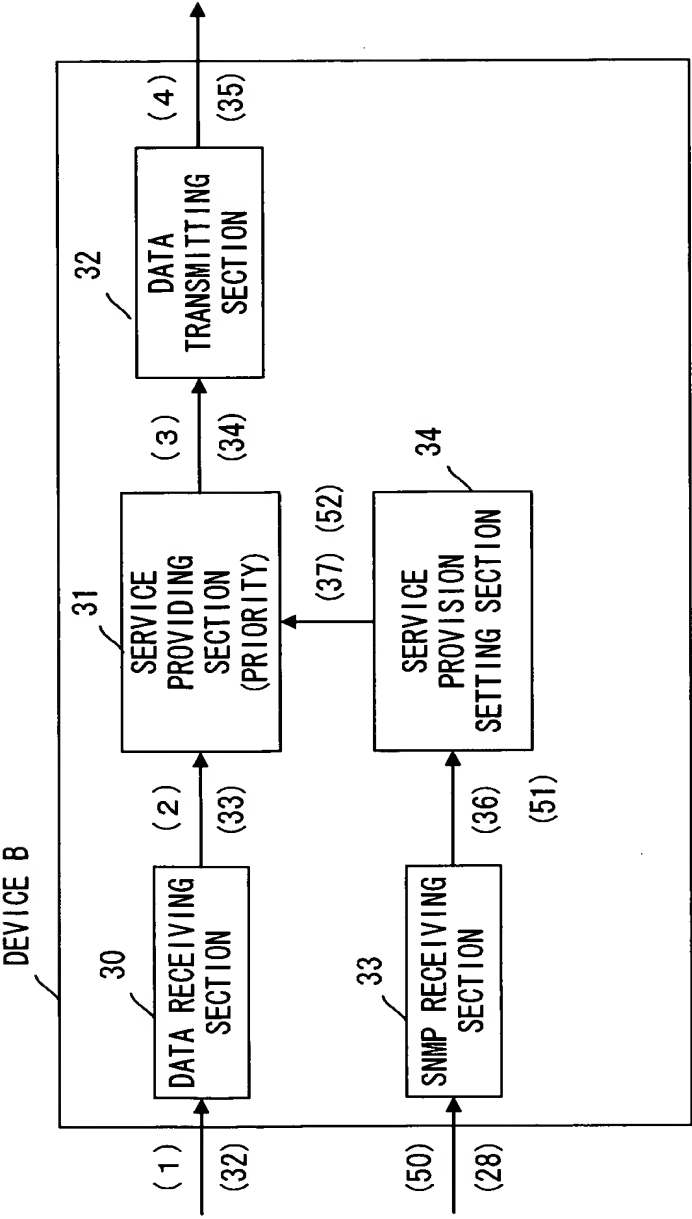


FIG. 24

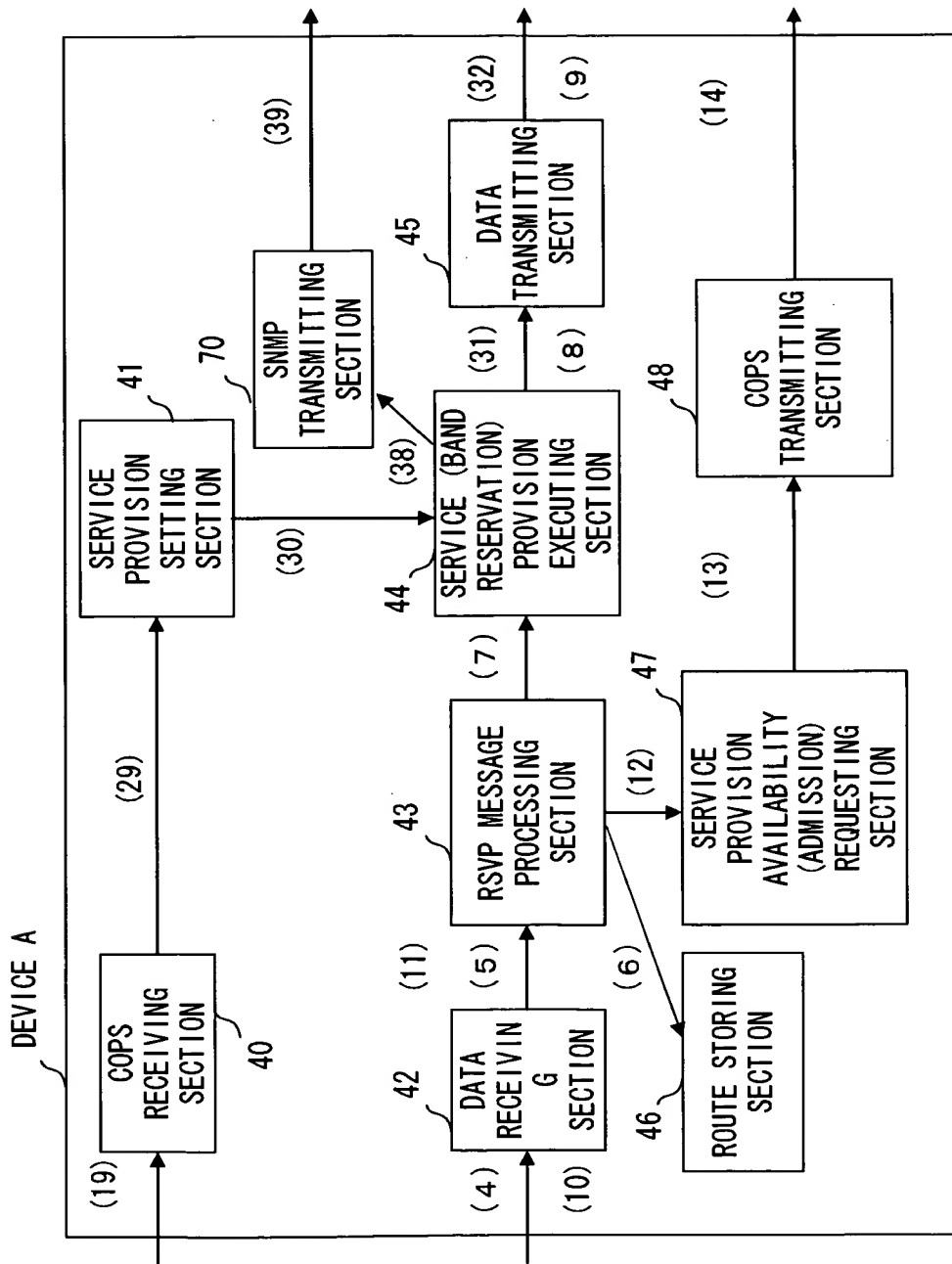


FIG. 25



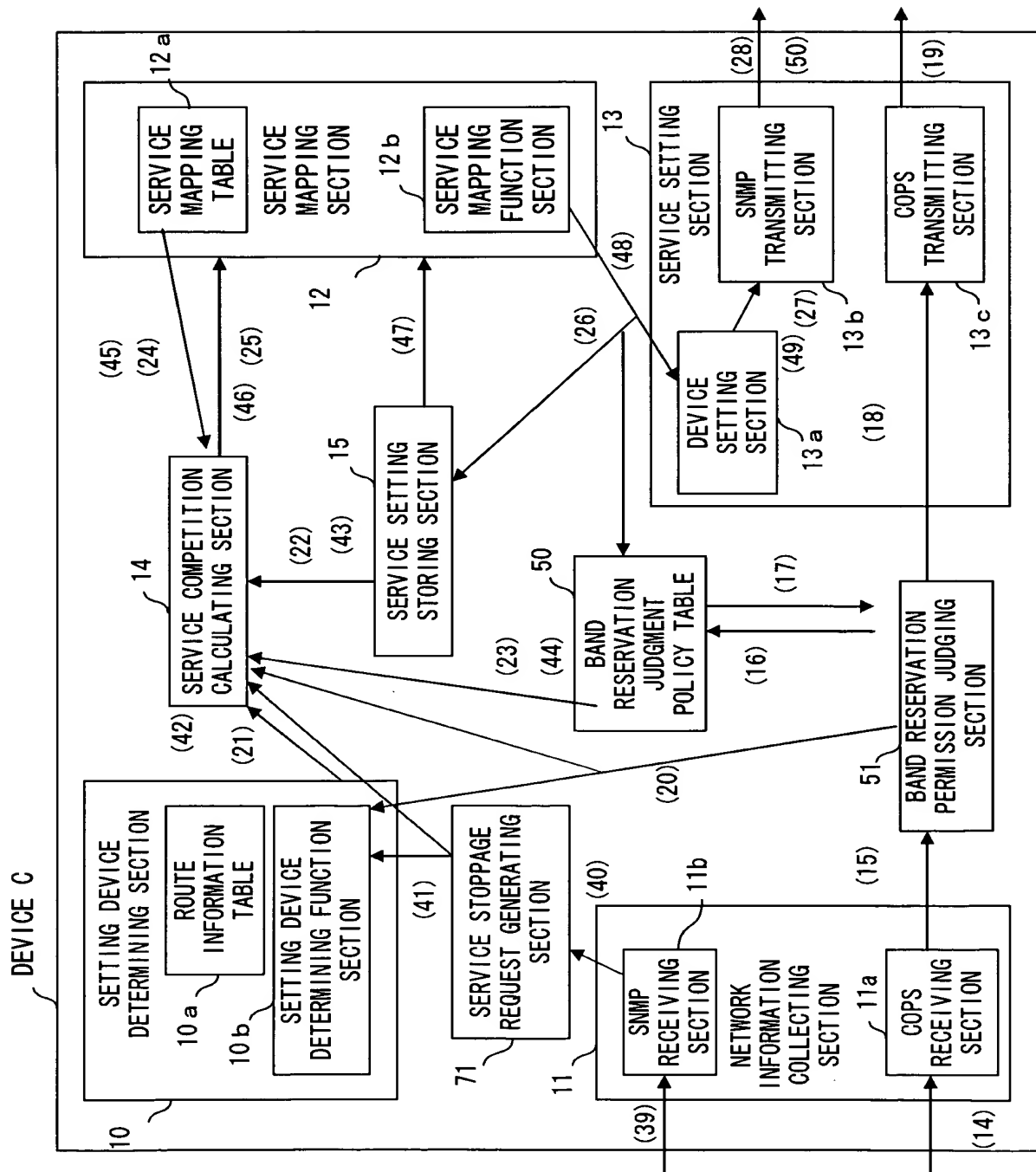


FIG. 26

50

USER NAME	USER PRIORITY	CURRENTLY RESERVED BAND	TOTAL ALLOWABLE BAND
Kurose	5	0 Mbps	5 Mbps
Nomura	10	0 Mbps	10 Mbps

(a)

BAND RESERVATION PERMISSION JUDGING SECTION

USER NAME	ROUTE IN USE	CURRENTLY RESERVED BAND	SETTING DEVICE
Kurose	S, B, A, a	5 Mbps	B:3

(b)

DATA HELD IN THE SERVICE SETTING STORING SECTION

12 a

DEVICE IP ADDRESS	SETTING PROTOCOL	SETTING CANCELING METHOD	SETTING CONTENT	SETTING MAPPING INFORMATION
B	SNMP	CANCELLATION TYPE	PRIORITY QUEUE (1, 2, 3)	IF 5Mbps OR MORE IS REQUESTED, TO QUEUE 3. IF 2Mbps OR MORE IS REQUESTED, TO QUEUE 2.
A	Telnet	RESETTING TYPE	5Mbps GUARANTY QUEUE (1) 10Mbps GUARANTY QUEUE (2)	TO A QUEUE NUMBER CORRESPONDING TO A REQUESTED BAND

(c)

SERVICE MAPPING TABLE

FIG. 27

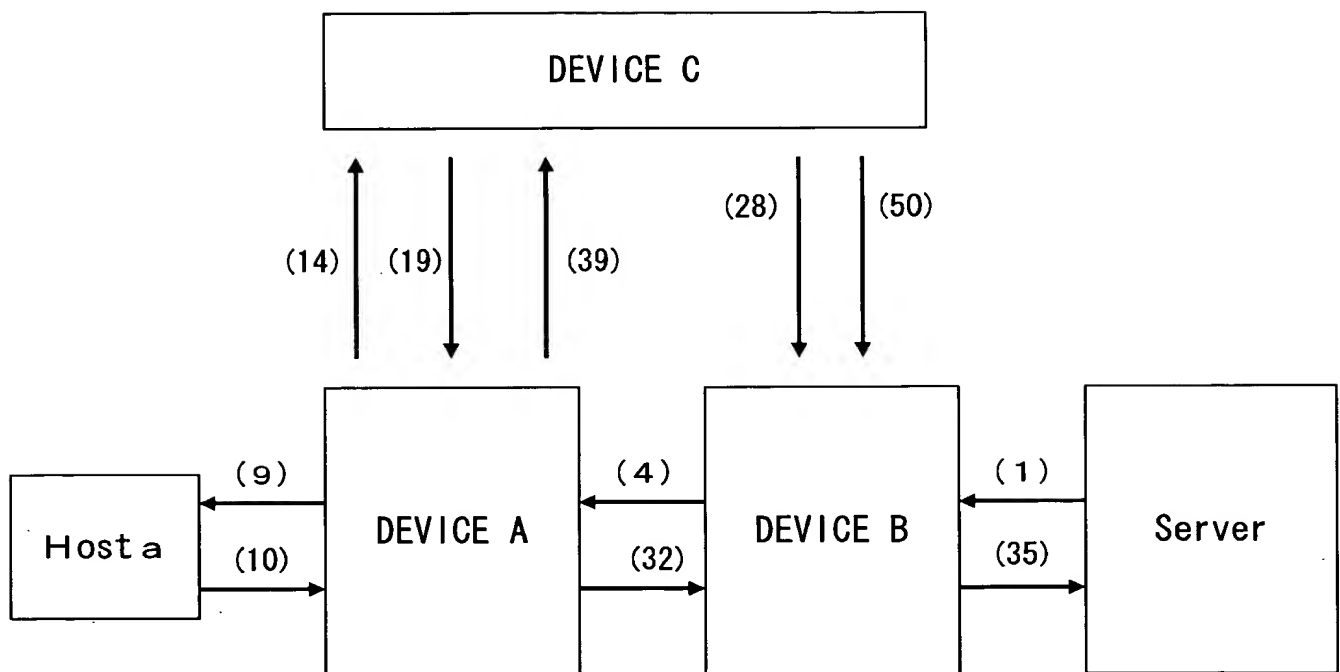


FIG. 28

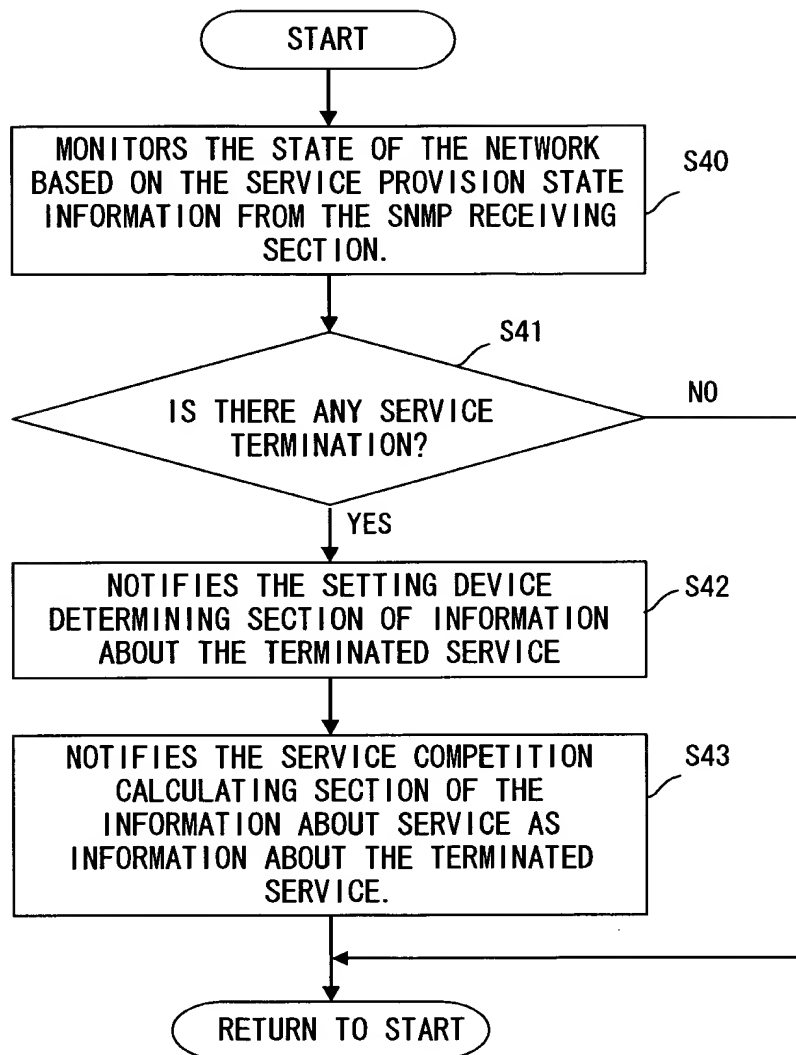


FIG. 29

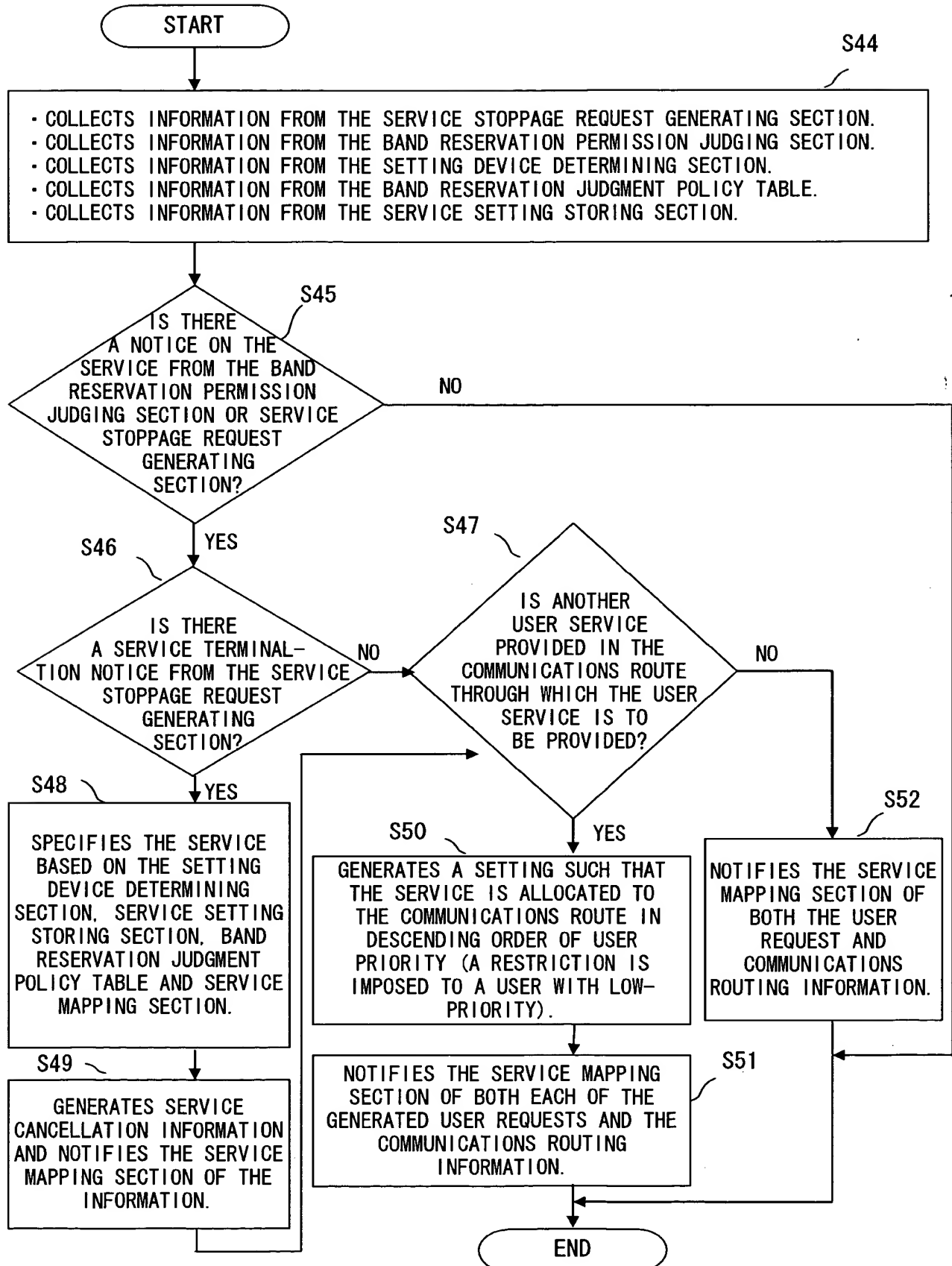


FIG. 30

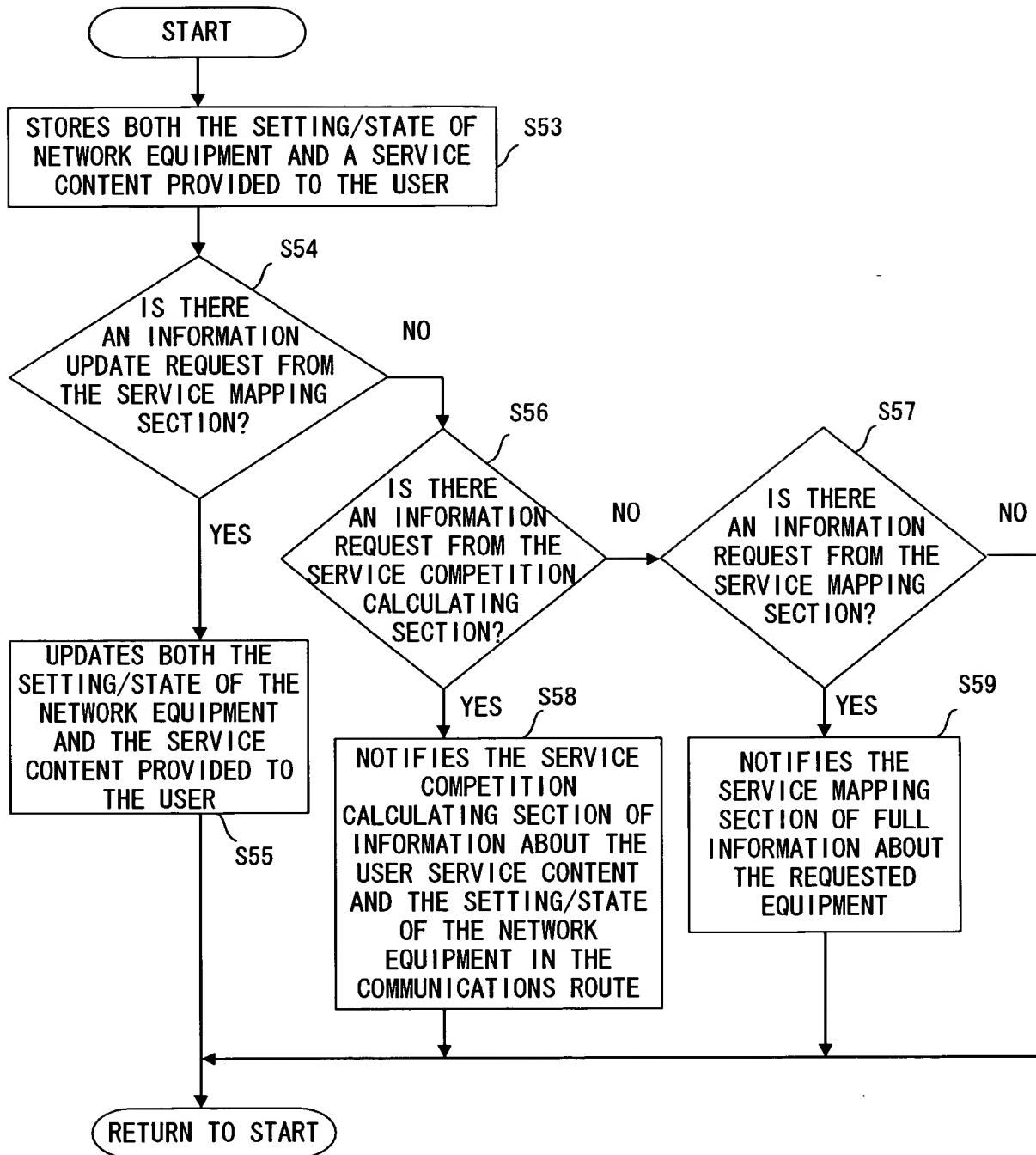


FIG. 31

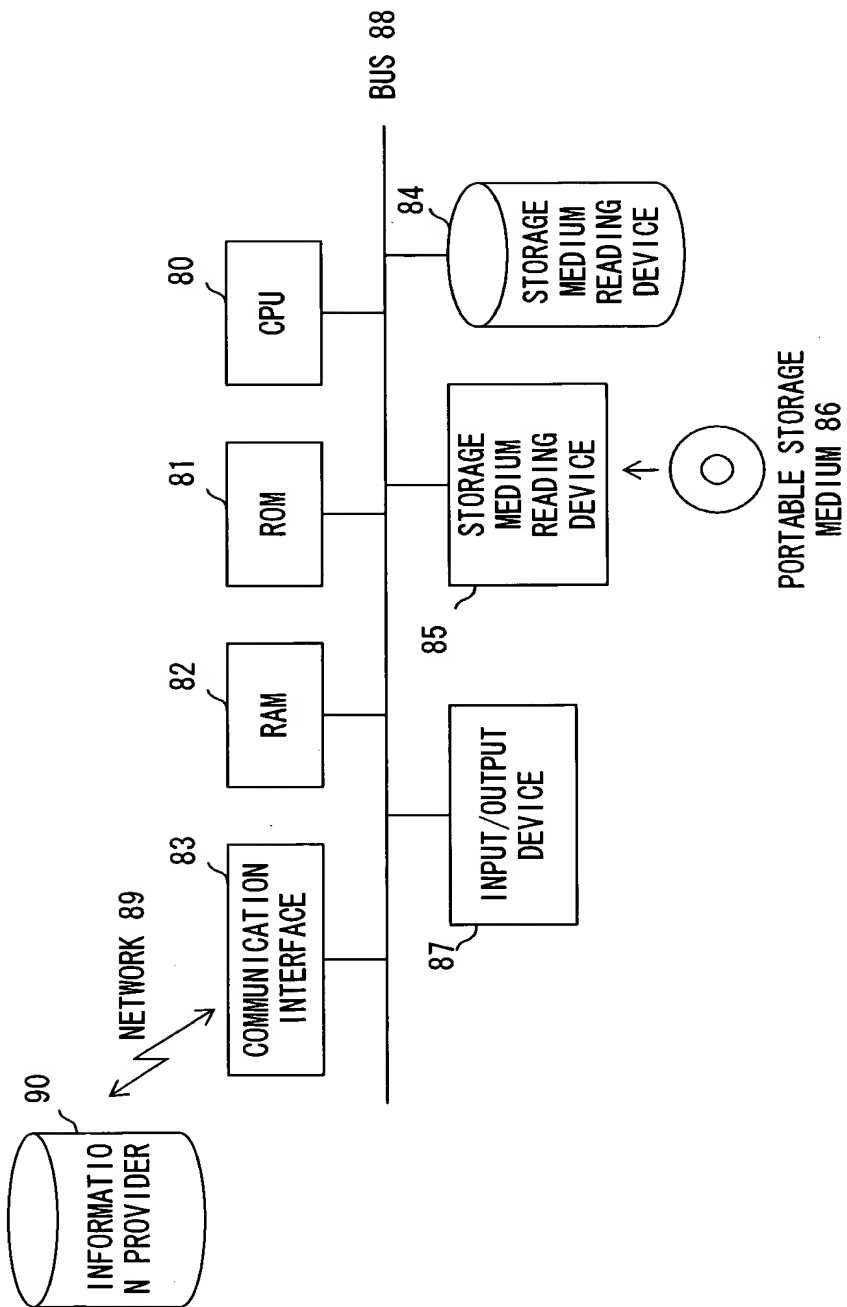


FIG. 32

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF RECEIPT OF  
RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

OSUGA, Yoshiyuki  
Nibancho Building  
3rd floor  
8-20 Nibancho  
Chiyoda-ku  
Tokyo 102-0084  
JAPON



Date of mailing (day/month/year) 22 July 1999 (22.07.99)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
Applicant's or agent's file reference 9900210/0539	International application No. PCT/JP99/03588

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

FUJITSU LIMITED (for all designated States except US)  
KUROSE, Yoshitoshi et al (for US)

International filing date : 02 July 1999 (02.07.99)  
Priority date(s) claimed :  
Date of receipt of the record copy  
by the International Bureau : 16 July 1999 (16.07.99)  
List of designated Offices :

National :JP,US

**ATTENTION**

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- ☒ time limits for entry into the national phase  
☒ confirmation of precautionary designations  
☐ requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

M. Sakai

Telephone No. (41-22) 338.83.38



**INFORMATION ON TIME LIMITS FOR ENTERING THE NATIONAL PHASE**

The applicant is reminded that the "national phase" must be entered before each of the designated Offices indicated in the Notification of Receipt of Record Copy (Form PCT/IB/301) by paying national fees and furnishing translations, as prescribed by the applicable national laws.

The time limit for performing these procedural acts is **20 MONTHS** from the priority date or, for those designated States which the applicant elects in a demand for international preliminary examination or in a later election, **30 MONTHS** from the priority date, provided that the election is made before the expiration of 19 months from the priority date. Some designated (or elected) Offices have fixed time limits which expire even later than 20 or 30 months from the priority date. In other Offices an extension of time or grace period, in some cases upon payment of an additional fee, is available.

In addition to these procedural acts, the applicant may also have to comply with other special requirements applicable in certain Offices. It is the applicant's responsibility to ensure that the necessary steps to enter the national phase are taken in a timely fashion. Most designated Offices do not issue reminders to applicants in connection with the entry into the national phase.

For detailed information about the procedural acts to be performed to enter the national phase before each designated Office, the applicable time limits and possible extensions of time or grace periods, and any other requirements, see the relevant Chapters of Volume II of the PCT Applicant's Guide. Information about the requirements for filing a demand for international preliminary examination is set out in Chapter IX of Volume I of the PCT Applicant's Guide.

GR and ES became bound by PCT Chapter II on 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, and may, therefore, be elected in a demand or a later election filed on or after 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, regardless of the filing date of the international application. (See second paragraph above.)

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

**CONFIRMATION OF PRECAUTIONARY DESIGNATIONS**

This notification lists only specific designations made under Rule 4.9(a) in the request. It is important to check that these designations are correct. Errors in designations can be corrected where precautionary designations have been made under Rule 4.9(b). The applicant is hereby reminded that any precautionary designations may be confirmed according to Rule 4.9(c) before the expiration of 15 months from the priority date. If it is not confirmed, it will automatically be regarded as withdrawn by the applicant. There will be no reminder and no invitation. Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying the designated State concerned (with an indication of the kind of protection or treatment desired) and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.

**REQUIREMENTS REGARDING PRIORITY DOCUMENTS**

For applicants who have not yet complied with the requirements regarding priority documents, the following is recalled.

Where the priority of an earlier national, regional or international application is claimed, the applicant must submit a copy of the said earlier application, certified by the authority with which it was filed ("the priority document") to the receiving Office (which will transmit it to the International Bureau) or directly to the International Bureau, before the expiration of 16 months from the priority date, provided that any such priority document may still be submitted to the International Bureau before that date of international publication of the international application, in which case that document will be considered to have been received by the International Bureau on the last day of the 16-month time limit (Rule 17.1(a)).

Where the priority document is issued by the receiving Office, the applicant may, instead of submitting the priority document, request the receiving Office to prepare and transmit the priority document to the International Bureau. Such request must be made before the expiration of the 16-month time limit and may be subjected by the receiving Office to the payment of a fee (Rule 17.1(b)).

If the priority document concerned is not submitted to the International Bureau or if the request to the receiving Office to prepare and transmit the priority document has not been made (and the corresponding fee, if any, paid) within the applicable time limit indicated under the preceding paragraphs, any designated State may disregard the priority claim, provided that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Where several priorities are claimed, the priority date to be considered for the purposes of computing the 16-month time limit is the filing date of the earliest application whose priority is claimed.

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001年1月11日 (11.01.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/03380 A1

(51) 国際特許分類: H04L 12/56

(21) 国際出願番号: PCT/JP99/03588

(22) 国際出願日: 1999年7月2日 (02.07.1999)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 黒瀬義敏

(KUROSE, Yoshitoshi) [JP/JP]. 野村祐士 (NOMURA, Yuji) [JP/JP]. 加納慎也 (KANO, Shinya) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 大菅義之 (OSUGA, Yoshiyuki); 〒102-0084 東京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル3階 Tokyo (JP).

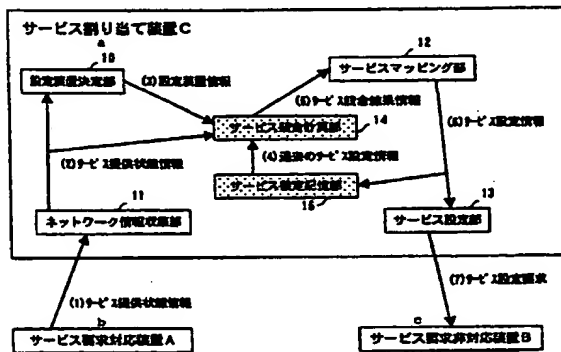
(81) 指定国 (国内): JP, US.

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SERVICE ALLOTING DEVICE

(54) 発明の名称: サービス割り当て装置



- (1) ... SERVICE PROVIDING STATE INFORMATION
- (2) ... SERVICE PROVIDING STATE INFORMATION
- (3) ... SETTING DEVICE INFORMATION
- (4) ... FAST SERVICE SETTING INFORMATION
- (5) ... SERVICE COMPETITION RESULT INFORMATION
- (6) ... SERVICE SETTING INFORMATION
- (7) ... SERVICE SETTING REQUEST
- (10) ... SETTING DEVICE DETERMINING SECTION
- (11) ... NETWORK INFORMATION COLLECTING SECTION
- (12) ... SERVICE MAPPING SECTION
- (13) ... SERVICE SETTING SECTION
- (14) ... SERVICE COMPETITION CALCULATING SECTION
- (15) ... SERVICE SETTING STORING SECTION
- a ... SERVICE ALLOTING DEVICE (C)
- b ... SERVICE REQUEST RESPONDING DEVICE (A)
- c ... SERVICE REQUEST NON-RESPONDING DEVICE (B)

(57) Abstract: A service allotting device (C) controls a service request responding device (A) and a service request non-responding device (B). When a service request is sent from a user, a network information collecting section (11) of the service allotting device (C) is requested to judge whether or not the requested service can be provided. The network information collecting section (11) notifies a setting device determining section (10) and a service competition calculating section (14). The setting device determining section (10) specifies a service non-responding device (B) on a communication channel and notifies the service competition calculating section (14). The service competition calculating section (14) notifies a service mapping section (12), considering the past service setting information stored in a service setting storing section (15). The service mapping section (12) converts the setting information for the service request non-responding device (B), so that the service request non-responding device (B) can respond a service request which it cannot respond primarily.



## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

**NOTIFICATION OF TRANSMITTAL  
OF COPIES OF TRANSLATION  
OF THE INTERNATIONAL PRELIMINARY  
EXAMINATION REPORT**

(PCT Rule 72.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

OSUGA, Yoshiyuki  
Nibancho Building  
3rd floor  
8-20 Nibancho  
Chiyoda-ku  
Tokyo 102-0084  
JAPON

<b>Date of mailing (day/month/year)</b> 15 May 2001 (15.05.01)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
<b>Applicant's or agent's file reference</b> 9900210/0539	
<b>International application No.</b> PCT/JP99/03588	<b>International filing date (day/month/year)</b> 02 July 1999 (02.07.99)
<b>Applicant</b> FUJITSU LIMITED et al	

**1. Transmittal of the translation to the applicant.**

The International Bureau transmits herewith a copy of the English translation made by the International Bureau of the international preliminary examination report established by the International Preliminary Examining Authority.

**2. Transmittal of the copy of the translation to the elected Offices.**

The International Bureau notifies the applicant that copies of that translation have been transmitted to the following elected Offices requiring such translation:

US

The following elected Offices, having waived the requirement for such a transmittal at this time, will receive copies of that translation from the International Bureau only upon their request:

JP

**3. Reminder regarding translation into (one of) the official language(s) of the elected Office(s).**

The applicant is reminded that, where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary examination report.

**It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned (Rule 74.1). See Volume II of the PCT Applicant's Guide for further details.**

<b>The International Bureau of WIPO</b> 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No. (41-22) 740.14.35	<b>Authorized officer</b>  Elliott Peretti  Telephone No. (41-22) 338.83.38
---	---

27  
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 9900210/0539	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP99/03588	International filing date (day/month/year) 02 July 1999 (02.07.99)	Priority date (day/month/year)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04L 12/56		
Applicant FUJITSU LIMITED		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 14 February 2000 (14.02.00)	Date of completion of this report 07 November 2000 (07.11.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/03588

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the claims:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

## 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/03588

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	2,5,7,10,12,15	YES
	Claims	1,3,4,6,8,9,11,13,14	NO
Inventive step (IS)	Claims	2,5,7,10,12,15	YES
	Claims	1,3,4,6,8,9,11,13,14	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

#### Claims 1, 6 and 11

Document 1 [1998 Communication Society Conference of The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 7 September, 1998 (07.09.98), The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, B-7-58, Yoshitoshi Kurose et al., "A Study on CoS Control System Based on Policy (in Japanese)"] cited in the ISR describes a service allocating apparatus and method, comprising a means for (1) converting the contents required to be set in an RSVP-adapted QoS control device (corresponding to "first device") into the contents adaptable to an RSVP-non-adapted CoS control device (corresponding to "second device"), and (2) setting them in a CoS control device, wherein control is performed according to a network service request received by a QoS control device.

Furthermore, document 2 [The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers Technical Report IN98-150, 22 January, 1999 (22.01.99), The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, Suketada Nomura et al., "A Study on Dynamic QoS Control System Based on Policy (in Japanese)"], especially in "5. Service application cases," describes a service allocating apparatus and method, in which a policy server used for connecting an RSVP-adapted QoS control device and an RSVP-non-adapted device is used to allow the QoS control of an entire network by calculating and setting parameters using a setting protocol that can be used in the respective routers.

It is considered that a program is obviously controlled for realizing the methods of documents 1 and 2, and recording it into a recording medium that can be read by a computer is a mere matter of ordinary program storage.

The subject matters of claims 1, 6 and 11 are parts of the constitutions described in the respective documents.

#### Claims 3, 4, 8, 9, 13 and 14

Documents 1 and 2 respectively cited in the ISR describe to control for ensuring the application of network service in adaptation to an RSVP-adapted QoS control device (corresponding to "device capable of presenting higher functions") and in adaptation to the presentation of RSVP service (corresponding to "new network service").

The subject matters of claims 3, 4, 8, 9, 13 and 14 are parts of the constitutions described in the respective documents.

#### Claims 2, 5, 7, 10, 12 and 15

Either of documents 1 and 2 cited in the ISR is lacking in the means and step of "examining the competition among the network service requests from a plurality of users, and deciding the contents to be set,.. (ellipsis) .. after coordinating the competition," and none of the other documents cited in the ISR describes a device having such a means or a means having such a step. Furthermore, none of the documents describes a recording medium that records a program for realizing these methods.

So, the subject matters of claims 2, 7 and 12 appear to be novel and to involve an inventive step.

The subject matter of claim 5 dependent on claim 2, the subject matter of claim 10 dependent on claim 7 and the subject matter of claim 15 dependent on claim 12 also appear to be novel and to involve an inventive step.

# PATENT COOPERATION TREATY



**PCT**

From the INTERNATIONAL BUREAU

## NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

To:

OSUGA, Yoshiyuki  
Nibancho Building  
3rd floor  
8-20 Nibancho  
Chiyoda-ku  
Tokyo 102-0084  
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 11 January 2001 (11.01.01)		<b>IMPORTANT NOTICE</b>	
Applicant's or agent's file reference 9900210/0539			
International application No. PCT/JP99/03588	International filing date (day/month/year) 02 July 1999 (02.07.99)	Priority date (day/month/year)	
Applicant FUJITSU LIMITED et al			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:  
US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:  
JP

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 11 January 2001 (11.01.01) under No. WO 01/03380

### REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

### REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer  J. Zahra  Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

## PATENT COOPERATION TREATY



PCT

INFORMATION CONCERNING ELECTED  
OFFICES NOTIFIED OF THEIR ELECTION

(PCT Rule 61.3)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

OSUGA, Yoshiyuki  
Nibancho Building  
3rd floor  
8-20 Nibancho  
Chiyoda-ku  
Tokyo 102-0084  
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 11 January 2001 (11.01.01)		
Applicant's or agent's file reference 9900210/0539		IMPORTANT INFORMATION
International application No. PCT/JP99/03588	International filing date (day/month/year) 02 July 1999 (02.07.99)	
Priority date (day/month/year)		
Applicant FUJITSU LIMITED et al		

1. The applicant is hereby informed that the International Bureau has, according to Article 31(7), notified each of the following Offices of its election:

National :JP,US

2. The following Offices have waived the requirement for the notification of their election; the notification will be sent to them by the International Bureau only upon their request:

None

3. The applicant is reminded that he must enter the "national phase" **before the expiration of 30 months from the priority date** before each of the Offices listed above. This must be done by paying the national fee(s) and furnishing, if prescribed, a translation of the international application (Article 39(1)(a)), as well as, where applicable, by furnishing a translation of any annexes of the international preliminary examination report (Article 36(3)(b) and Rule 74.1).

Some offices have fixed time limits expiring later than the above-mentioned time limit. For detailed information about the applicable time limits and the acts to be performed upon entry into the national phase before a particular Office, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer:  J. Zahra  Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	--



## PATENT COOPERATION TREATY

Issuer: Japanese Patent Office (Receiving Office)

**Applicant Agent**

Yoshiyuki Osuga

**Address**

3rd Fl., Nibancho Bldg.  
8-20, Nibancho, Chiyoda-ku, Tokyo  
102-0084

### NOTICE OF MAILING-OUT THE REQUESTED DOCUMENT

(The rule of the Law, Sec.37 & Sec.37-2)  
[PCT rule 20.9, 22.1 (d)]

**Date of mailing (day/month/year)**

31. 10. 01

**Applicant's or agent's file reference**

9900210/0539

**Enclosure**

Official Copy of the International Application

**International application No.**

PCT/JP99/03588

**International filing date (day/month/year)**

02. 07. 99

**Applicant**

FUJITSU LIMITED

We, the Receiving Office, hereby confirm that "a set of the official copies of the documents associated with the international application at the time of the application and with its procedural supplements or its procedural amendments" as requested by the applicant is issued.

**Full address for the Receiving Office**

Japanese Patent Office (RO/JP)  
4-3, Kasumigaseki 3-chome  
Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915  
Japan  
(phone No. 03-3592-1308)

**Authorized Officer**

Commissioner, Patent Office

**We hereby certify that the accompanying tamper sealed copy  
represents the corresponding original documents.**

**Date: 31 October 2001**

**Seal of: Mr. Kazuo KOKUBU,**

**Officer, Ministry of Economy, Trade and Industry**

# 特 許 協 力 条 約

発信人 日本国特許庁（受理官庁）

出願人代理人

大菅 義之 殿

あて名

〒102-0084

東京都千代田区二番町8番地20

二番町ビル3階

請求があつた書類の送付  
通知書

（法施行規則第37条、同第37条の2）

〔PCT規則20.9、22.1(d)〕

発送日（日．月．年）

31.10.01

出願人又は代理人の書類記号

9900210/0539

国際出願の謄本又は写しの認証を同封

国際出願番号

PCT/J P99/03588

国際出願日（日．月．年）

02.07.99

出願人（氏名又は名称）

富士通株式会社

受理官庁は、出願人から請求のあつた「出願時の国際出願に係わる書類又は手続の補完若しくは手続の補正に係わる書類の謄本」又は「~~国際出願の写しの認証~~」を交付する。

受理官庁の名称及びあて名

日本国特許庁（RO/J P）

郵便番号100-8915 TEL03-3592-1308

日本国東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

様式PCT/RO/122（1992年7月）

権限のある職員

特 許 庁 長 官

特許協力条約に基づく国際出願願書

9900210/0539

原本 (出願用) - 印刷日時 1999年07月02日 (02.07.1999) 金曜日 09時07分02秒

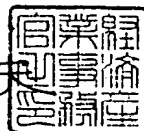
0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	PCT/JP99/03588
0-2	国際出願日	02.07.99
0-3	(受付印)	PCT International Application 日本国特許庁
0-4	この特許協力条約に基づく 国際出願願書(様式 - PCT/R0/101)は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.84 (updated 01.06.1999)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許 協力条約に従って処理されるこ とを請求する。	
0-6	出願人によって指定された 受理官庁	日本国特許庁 (R0/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記 号	9900210/0539
I	発明の名称	サービス割り当て装置
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人で ある:	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	富士通株式会社
II-4en	Name	FUJITSU LIMITED
II-5ja	あて名:	211-8588 日本国 神奈川県 川崎市 中原区上小田中4丁目1番1号
II-5en	Address:	1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	044-754-3037
II-9	ファクシミリ番号	044-754-3607

この謄本は原本と相違ないことを認証する。

平成 13 年 10 月 31 日

経済産業事務官

国分 和夫



# PATENT COOPERATION TREATY

Issuer: Japanese Patent Office (Receiving Office)

**Applicant Agent**

Yoshiyuki Osuga

**Address**

3rd Fl., Nibancho Bldg.  
8-20, Nibancho, Chiyoda-ku, Tokyo  
102-0084

**NOTICE OF MAILING-OUT  
THE REQUESTED DOCUMENT**

(The rule of the Law, Sec.37 & Sec.37-2)  
[PCT rule 20.9, 22.1 (d)]

**Date of mailing (day/month/year)**

31. 10. 01

**Applicant's or agent's file reference**

9900210/0539

**Enclosure**

Official Copy of the International Application

**International application No.**

PCT/JP99/03588

**International filing date (day/month/year)**

02. 07. 99

**Applicant**

FUJITSU LIMITED

We, the Receiving Office, hereby confirm that "a set of the official copies of the documents associated with the international application at the time of the application and with its procedural supplements or its procedural amendments" as requested by the applicant is issued.

**Full address for the Receiving Office**

Japanese Patent Office (RO/JP)  
4-3, Kasumigaseki 3-chome  
Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915  
Japan  
(phone No. 03-3592-1308)

**Authorized Officer**

Commissioner, Patent Office

We hereby certify that the accompanying tamper sealed copy  
represents the corresponding original documents.

Date: 31 October 2001

Seal of: Mr. Kazuo KOKUBU,

Officer, Ministry of Economy, Trade and Industry

# 特 許 協 力 条 約

発信人 日本国特許庁（受理官庁）

出願人代理人

大菅 義之 殿

あて名

〒102-0084

東京都千代田区二番町8番地20

二番町ビル3階

請求があった書類の送付  
通知書

（法施行規則第37条、同第37条の2）

〔PCT規則20.9、22.1(d)〕

発送日（日．月．年）

31.10.01

出願人又は代理人の書類記号

9900210/0539

国際出願の謄本又は写しの認証を同封

国際出願番号

PCT/J P99/03588

国際出願日（日．月．年）

02.07.99

出願人（氏名又は名称）

富士通株式会社

受理官庁は、出願人から請求のあった「出願時の国際出願に係わる書類又は手続の補完若しくは手続の補正に係わる書類の謄本」又は「~~国際出願の写しの認証~~」を交付する。

受理官庁の名称及びあて名

日本国特許庁（RO/J P）

郵便番号100-8915 TEL03-3592-1308

日本国東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

様式PCT/RO/122（1992年7月）

権限のある職員

特 許 庁 長 官



## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 1999年07月02日 (02.07.1999) 金曜日 09時07分02秒

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	PCT/JP 99/03588
0-2	国際出願日	02.07.99
0-3	(受付印)	PCT International Application 日本国特許庁
0-4	この特許協力条約に基づく 国際出願願書(様式 - PCT/R0/101)は、 0-4-1 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.84 (updated 01.06.1999)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許 協力条約に従って処理されるこ とを請求する。	
0-6	出願人によって指定された 受理官庁	日本国特許庁 (R0/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記 号	9900210/0539
I	発明の名称	サービス割り当て装置
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人で ある。	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	富士通株式会社
II-4en	Name	FUJITSU LIMITED
II-5ja	あて名:	211-8588 日本国 神奈川県 川崎市 中原区上小田中4丁目1番1号
II-5en	Address:	1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan
II-6	国籍(国名)	日本国 JP
II-7	住所(国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	044-754-3037
II-9	ファクシミリ番号	044-754-3607

III-1	その他の出願人又は発明者	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)  黒瀬 義敏 KUROSE, Yoshitoshi 211-8588 日本国 神奈川県 川崎市 中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 c/o FUJITSU LIMITED 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan 日本国 JP 日本国 JP
III-1-1	この欄に記載した者は	
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	
III-1-4ja	氏名(姓名)	
III-1-4en	Name (LAST, First)	
III-1-5ja	あて名:	
III-1-5en	Address:	
III-1-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-1-7	住所(国名)	日本国 JP
III-2	その他の出願人又は発明者	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)  野村 祐士 NOMURA, Yuji 211-8588 日本国 神奈川県 川崎市 中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 c/o FUJITSU LIMITED 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan 日本国 JP 日本国 JP
III-2-1	この欄に記載した者は	
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	
III-2-4ja	氏名(姓名)	
III-2-4en	Name (LAST, First)	
III-2-5ja	あて名:	
III-2-5en	Address:	
III-2-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-2-7	住所(国名)	日本国 JP

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

9900210.0539

原本 (出願用) - 印刷日時 1999年07月02日 (02.07.1999) 金曜日 09時07分02秒

III-3 III-3-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-3-4ja III-3-4en III-3-5ja	氏名 (姓名) Name (LAST, First) あて名:	加納 慎也 KANO, Shinya 211-8588 日本国 神奈川県 川崎市 中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
III-3-5en	Address:	c/o FUJITSU LIMITED 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan
III-3-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-3-7	住所 (国名)	日本国 JP
IV-1 IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja	代理人又は共通の代表者、 通知のあて名 下記の者は国際機関において右 記のごとく出願人のために行動 する。 氏名 (姓名) Name (LAST, First) あて名:	代理人 (agent)  大菅 義之 OSUGA, Yoshiyuki 102-0084 日本国 東京都 千代田区 二番町8番地20 二番町ビル3階
IV-1-2en	Address:	3rd Fl., Nibancho Bldg., 8-20 Nibancho, Chiyoda-ku, Tokyo 102-0084 Japan
IV-1-3	電話番号	03-3238-0031
IV-1-4	ファクシミリ番号	03-3238-0034
IV-1-5	電子メール	osugapat@mb.infoweb.ne.jp
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	--
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	JP US

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

9900210/0539

原本(出願用) - 印刷日時 1999年07月02日 (02.07.1999) 金曜日 09時07分02秒

V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。		
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)	
VI	優先権主張	なし (NONE)	
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	5	-
VIII-2	明細書	59	-
VIII-3	請求の範囲	7	-
VIII-4	要約	1	要約書.txt
VIII-5	図面	32	-
VIII-7	合計	104	
	添付書類	添付	添付された電子データ
VIII-8	手数料計算用紙	✓	-
VIII-9	別個の記名押印された委任状	✓	-
VIII-10	包括委任状の写し	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
VIII-17	その他	国際事務局の口座への振込みを証明する書面	-
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	3	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名(姓名)	大菅 義之	

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	02.07.99
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

9900210,0539

原本（出願用） - 印刷日時 1999年07月02日（02.07.1999）金曜日 09時07分02秒

10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であつてその後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

## 国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

特許協力条約に基づく国際出願願書(願書付属  
書-手数料計算用紙)

9900210/0539

原本(出願用) - 印刷日時 1999年07月02日 (02.07.1999) 金曜日 09時07分02秒

[この用紙は、国際出願の一部を構成せず、国際出願の用紙の枚数に算入しない]

0	受理官庁記入欄		
0-1	国際出願番号		
0-2	受理官庁の日付印		
0-4	(付属書) この特許協力条約に基づく 国際出願願書付属書(様式 - PCT/R0/101(Annex))は、 右記によって作成された。		PCT-EASY Version 2.84 (updated 01.06.1999)
0-9	出願人又は代理人の書類記 号		9900210/0539
2	出願人		富士通株式会社
12	所定の手数料の計算	金額/係数	小計(JPY)
12-1	送付手数料 T	⇒	18,000
12-2	調査手数料 S	⇒	77,000
12-3	国際手数料 基本手数料 (最初の30枚まで) b1	54,800	
12-4	30枚を越える用紙の枚数	74	
12-5	用紙1枚の手数料 (X)	1,300	
12-6	合計の手数料 b2	96,200	
12-7	b1 + b2 = B	151,000	
12-8	指定手数料 国際出願に含まれる指定国 数	2	
12-9	支払うべき指定手数料の数 (上限は10)	2	
12-10	1指定当たりの手数料 (X)	12,600	
12-11	合計の指定手数料 D	25,200	
12-12	PCT-EASYによる料金の 減額 R	-16,900	
12-13	国際手数料の合計 (B-D-R) I	⇒	159,300
12-17	納付するべき手数料の合計 (T+S+I+P)	⇒	254,300
12-19	支払方法	送付手数料: 特許印紙 調査手数料: 特許印紙 国際手数料: 銀行口座への振込み 優先権証明書請求手数料:	

EASYによるチェック結果と出願人による言及

13-1-1	出願人による言及 注釈	7409 弁理士 大菅 義之
13-2-2	EASYによるチェック結果 指定国	Green? より多くの指定が可能です。確認してください。

13-2-4	EASYによるチェック結果 優先権	Green? 優先権の主張が一つもなされていませんが、よろしいですか?
13-2-6	EASYによるチェック結果 内訳	Green? 添付書類“包括委任状の写し”の包括委任状番号が記入されていません。
13-2-9	EASYによるチェック結果 注釈	Yellow! 願書に表示しなければならない通常の項目はすべて他のPCT-EASYの機能で入力することができます。言及を用いた表示の有効性について確認してください。
13-2-10	EASYによるチェック結果 受理官庁/国際事務局記入欄	Green? この願書を作成したPCT-EASYは英語版ないし西欧言語版以外のWindows上で動作しています。ASCII文字以外の文字について、願書と電子データを注意して比較してください。

## 明細書

## サービス割り当て装置

## 5 技術分野

本発明はサービス割り当て装置に関し、特にネットワークに存在する様々な仕様を持ったネットワーク構成装置の中でサービス要求に対応したサービスを提供することができない装置に対して適当なサービスを割り当てることによりネットワーク全体に対して相当のサービス保証を行うことが可能になるサービス割り当て装置に関する。

## 背景技術

近年、ネットワークにおいては多様なサービスが提供されている。その中に、外部装置からのサービス要求を処理してその要求に応えるというサービスが存在する。しかし、ネットワーク構成装置の中には、ある特定のサービス要求を受け取っても処理を行うことができないために、サービス提供機能を有しているにも係わらず、その特定のサービスを提供できない装置が存在する。しかし、全てのネットワーク構成装置をそのようなサービス要求に対応したものに切り替えることは現実的ではなく、限りあるネットワーク資源を有効に活用することが望まれている。

ここで、特定のネットワーク構成機器が提供するサービス制御として、帯域保証（QoS : Quality of Service）制御及び優先度（Cos : Class of Service）制御が知られている。

帯域保証制御は、例えばテレビ会議の場合の様に、途中で映像データあるいは音声データが途切れたり遅延したりすることがないようにエンド・ツー・エ



ンドでサービス品質を動的に保証するものである。この動的に帯域保証制御を行うプロトコルとして、R S V P (Resource ReSerVation Protocol) が I E T F (Internet Engineering Task Force) において標準化されている。これに対し、優先度制御は、予め設定された優先度に従ってサービスを提供する静的なサービスである。

ここで、このような異なるサービスを提供するネットワーク構成装置がエンド・ツー・エンドで混在する場合の動作について説明する。

図 1 は、従来のネットワーク構成装置の動作を説明する図であって、(a) は第 1 段階の説明を示し、(b) は第 2 段階の説明を示し、(c) は第 3 段階の説明を示している。ここでは、例えば、サービス要求者が、帯域を予約する R S V P を用いて通信経路の帯域予約サービスを受けようとした場合を示している。同図において、例えばクライアント・サーバシステムにおけるサーバである送信者 1 とクライアントである受信者 2 とをネットワークによって接続した通信経路に、R S V P に対応した対応ルータ 3、R S V P に未対応の非対応ルータ 4、及び R S V P に対応した対応ルータ 5 の三つのネットワーク構成装置が存在しているとする。この例では、通信経路上の対応ルータ 3、非対応ルータ 4、及び対応ルータ 5 で構成されるネットワークが帯域予約を提供することがサービスとなる。

まず、図 1 (a) に示した第 1 段階では、送信者 1 から受信者 2 に対して経路指定メッセージ (パスメッセージ) が送信される。経路指定メッセージは、対応ルータ 3、非対応ルータ 4、及び対応ルータ 5 を介して受信者 2 に届く。このとき、対応ルータ 3、5 は経路情報を記憶する。

次に、図 1 (b) に示した第 2 段階では、受信者 2 は、送信者 1 までの経路に対して帯域予約の要求を行うために帯域予約要求メッセージ (R e s v メッセージ) を送信する。対応ルータ 5 及び対応ルータ 3 においては、それぞれ帯

域予約要求に対して自己判断を下して帯域予約を実行する。非対応ルータ 4 においては帯域予約を実行することができないので、帯域予約要求を処理しないで、そのまま帯域予約要求メッセージを次の対応ルータ 3 に転送する。

そして、図 1 (c) に示した第 3 段階では、送信者 1 は、受信者 2 に対してデータ送信を行う。ここで、対応ルータは帯域予約ができているので帯域予約を提供できているが、非対応ルータ 4 においては帯域予約ができていない。その結果、送信者 1 から受信者 2 までの通信経路において帯域予約は提供できていないことになり、送信者 1 から受信者 2 に対して帯域予約サービスの提供を行うことができない。したがって、送信者 1 からのデータは、部分的に欠落した状態で受信者 2 に届くなどの問題が発生する。

このように、通信経路上にサービス要求を処理できない装置があった場合、その装置では、サービス要求は理解されずに無視されるため、サービスを提供させることはできない。このため、サービス要求に対して、ネットワーク全体においてサービスが提供不可能となることがある。

図 2 は、従来の別のネットワーク構成装置の動作を説明する図であって、(a) は第 1 段階の説明を示し、(b) は第 2 段階の説明を示し、(c) は第 3 段階の説明を示している。この構成例は、帯域予約要求に対して帯域予約をしていいかどうかの判断をルータ自身が行うのではなく、ネットワークに関連したポリシー情報を管理しているポリシーサーバ 6 が行う場合を示している。この例においても、通信経路上の対応ルータ 3、非対応ルータ 4、及び対応ルータ 5 で構成されるネットワークが帯域予約を提供することがサービスとなる。

まず、図 2 (a) に示した第 1 段階では、送信者 1 から受信者 2 に対して経路指定メッセージが送信され、対応ルータ 3、非対応ルータ 4、及び対応ルータ 5 を経由して受信者 2 に届く。それぞれ RSVP に対応した対応ルータは経路情報を記憶する。

次に、図 2 (b) に示した第 2 段階では、受信者 2 は、送信者 1 までの経路に対して帯域予約の要求を行うために帯域予約要求メッセージを送信する。対応ルータ 5 及び対応ルータ 3 においては、それぞれが帯域予約要求を受けると、ポリシーサーバ 6 に対して帯域予約許可を COPS (Common Open Policy Service) プロトコルによって要求をおこなう。この COPS は、IETF の RAP-WG (RSVP Admission Policy Work Group) において提案された、RSVP などの帯域予約の際に用いられるアドミSSION制御 (予約の許可・不許可を決定する制御) 等をポリシーに基づいて行うプロトコルである。

10     ポリシーサーバ 6 は持っているポリシー情報から帯域予約許可判断を行って、その判断結果をアドミSSION要求を出した対応ルータ 5、3 に返す。ここでは、それぞれ予約許可が判断されたものとし、対応ルータ 5 及び対応ルータ 3 において帯域予約がなされたものとする。非対応ルータ 4 においては、帯域予約を実行することができないので、帯域予約要求を処理しないで、そのまま帯域予約要求メッセージを次の対応ルータ 3 に転送する。

15     そして、図 2 (c) に示した第 3 段階では、送信者 1 は、受信者 2 に対してデータ送信を行う。ここで、対応ルータ 3、5 は帯域予約ができていたので帯域予約を提供できるが、非対応ルータ 4 においては帯域予約ができていない。

20     この結果、ポリシーサーバ 6 がネットワークに存在していても、帯域予約許可判断を下すだけであるので、非対応ルータ 4 に対して何らかの動作を行うものではない。従って、ポリシーサーバ 6 を有するネットワーク構成装置においても、送信者 1 から受信者 2 に対して帯域予約サービスの提供を行うことができないという問題点があった。

25     上記説明に登場したネットワークプロトコルについては、「DATA NETWORKS」Dimitri Bertsekas、Robert Gallager 著、オーム社を参照されたい。

## 発明の開示

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、ネットワーク構成装置の中でサービス要求に対応したサービスを提供することができないサービス非  
5 対応装置に、適切なサービスを設定することにより、ネットワーク全体でサービスを保証することができるサービス割り当て装置を提供することを目的とする。

本発明のサービス割り当て装置は、ネットワークサービス要求に対応した、  
少なくとも1つの第1の装置と、該ネットワークサービス要求に非対応で、外  
10 部から設定変更が可能な、少なくとも1つの第2の装置とを接続するネットワークにおけるサービス割り当て装置であって、該第1の装置が提供するネットワークサービスに関する情報を取得する手段と、該ネットワークサービスに非  
対応の該第2の装置を特定する手段と、該第1の装置により受け付けられた該  
ネットワークサービスにおいて、該第1の装置に要求される設定内容を、該第  
15 2の装置が対応可能な設定内容に変換し、該変換により得られた設定内容を該  
第2の装置に設定する手段とを備え、該第1の装置で提供しているネットワ  
ークサービスに非対応の該第2の装置の設定内容を、該第1の装置で受け付けた  
ネットワークサービス要求に従って、制御することを特徴とする。

本発明のサービス割り当て方法は、ネットワークサービス要求に対応した、  
20 少なくとも1つの第1の装置と、該ネットワークサービス要求に非対応で、外  
部から設定変更が可能な、少なくとも1つの第2の装置とを接続するネットワ  
ークにおけるサービス割り当て方法であって、(a) 該第1の装置が提供する  
ネットワークサービスに関する情報を取得するステップと、(b) 該ネットワ  
ークサービスに非対応の該第2の装置を特定するステップと、(c) 該第1の  
25 装置により受け付けられた該ネットワークサービスにおいて、該第1の装置に

要求される設定内容を、該第2の装置が対応可能な設定内容に変換するステップと、(d) 該変換により得られた設定内容を該第2の装置に設定するステップとを備え、該第1の装置で提供しているネットワークサービスに非対応の該第2の装置の設定内容を、該第1の装置で受け付けたネットワークサービス要求に従って、制御することを特徴とする。

本発明によれば、ネットワーク内に、特定のネットワークサービスに対して対応している装置と対応していない装置とが含まれている場合にも、サービス割り当て装置が、該ネットワークサービスに対応している装置から情報を得て、非対応の装置を特定し、該非対応の装置に対してネットワークサービスを提供するために必要な設定を、非対応の装置が設定可能な範囲内で実施する。従って、従来、このようなサービス割り当て装置が無いために、ネットワーク全体としては、特定のネットワークサービスを提供しようとしてもできなかったが、本発明により、ネットワークサービスに対応している装置と対応していない装置が混在していてもサービス提供を行うことができる。

15

#### 図面の簡単な説明

図1は、従来のネットワーク構成装置の動作を説明する図であって、(a)は第1段階の説明を示し、(b)は第2段階の説明を示し、(c)は第3段階の説明を示している。

20

図2は、従来の別のネットワーク構成装置の動作を説明する図であって、(a)は第1段階の説明を示し、(b)は第2段階の説明を示し、(c)は第3段階の説明を示している。

図3は、本発明の第1の原理を説明する図である。

図4は、本発明の第2の原理を説明する図である。

25

図5は、本発明の第3の原理を説明する図である。

図6は、本発明の第1の実施形態によるネットワークの構成例を示す図である。

図7は、第1の実施形態における装置Bの構成及び動作シーケンスを示す図である。

5 図8は、第1の実施形態における装置Aの構成及び動作シーケンスを示す図である。

図9は、第1の実施形態における装置Cの構成及び動作シーケンスを示す図である。

図10は、第1の実施形態において、装置Cが保持するテーブルの一例を示した図である。

図11は、図7～9に基づいて説明した処理の流れを全体のシステム構成に照らして示した図である。

図12は、第1の実施形態におけるサービス割り当て装置（装置C）のサービス競合計算部の行う処理を説明するフローチャートである。

15 図13は、第1の実施形態における装置Cのサービス設定記憶部の行う処理を説明するフローチャートである。

図14は、本発明の第2の原理に対応する第2の実施形態による構成例を示す図である。

図15は、第2の実施形態の装置A～Dの構成及び動作シーケンスを説明する図（その1）である。

図16は、第2の実施形態の装置A～Dの構成及び動作シーケンスを説明する図（その2）である。

図17は、第2の実施形態の装置A～Dの構成及び動作シーケンスを説明する図（その3）である。

25 図18は、第2の実施形態において、装置Cが有するテーブルの例である。

図19は、第2の実施形態の全体のネットワーク構成を示す図である。

図20は、第2の実施形態における優先経路選択部の処理の流れを示すフローチャートである。

図21は、第2の実施形態における経路比較部の行う処理の流れを示すフローチャートである。

図22は、第2の実施形態における経路設定発生部が行う処理の流れを示すフローチャートである。

図23は、本発明の第3の原理に対応する第3の実施形態による構成例を示す図である。

10 図24は、第3の実施形態における各装置の構成及び処理の流れを示す図(その1)である。

図25は、第3の実施形態における各装置の構成及び処理の流れを示す図(その2)である。

15 図26は、第3の実施形態における各装置の構成及び処理の流れを示す図(その3)である。

図27は、第3の実施形態において、装置Cに設けられるテーブルの例を示した図である。

図28は、第3の実施形態のネットワークの全体構成を示す図である。

20 図29は、第3の実施形態においてサービス停止要求生成部が行う処理の流れを示すフローチャートである。

図30は、第3の実施形態においてサービス競合計算部が行う処理の流れを示すフローチャートである。

図31は、第3の実施形態においてサービス設定記憶部が行う処理の流れを示したフローチャートである。

25 図32は、本発明の各実施形態における装置Cの機能をプログラムで実現す

る場合に必要とされるハードウェア環境を示した図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明においては、図 2 で説明した構成のネットワークを前提に説明  
5 する。

図 3 は、本発明の第 1 の原理を説明する図である。

サービス要求対応装置 A とサービス要求非対応装置 B とは、不図示のネットワークによって接続されており、両者を通る通信経路に対してサービス要求非  
対応装置 B が対応していないサービスを提供可能とするものである。

10 ポリシサーバであるサービス割り当て装置 C は、サービス要求対応装置 A から、ネットワークのサービス提供状態を取得するネットワーク情報収集部 11 と、ネットワーク情報収集部 11 からの情報に基づいて、要求されたサービスに非対応の装置を決定する設定装置決定部 10 と、後述するサービス競合計算  
部 14 及びサービス設定記憶部 15 と、設定すべきサービスのパラメータを、  
15 設定装置決定部 10 で決定された当該サービスに非対応の装置（この場合、サービス要求非対応装置 B）のパラメータに変換（マッピング）するサービスマッピング部 12 と、実際の非対応装置に対し、サービスマッピング部 12 で得られたパラメータ値を設定するサービス設定部 13 とからなっている。

本発明の第 1 の原理では、ポリシサーバであるサービス割り当て装置 C に、  
20 サービス競合計算部 14 と、サービス設定記憶部 15 とを新たに設けている。

すなわち、サービス設定記憶部 15 は、サービスマッピング部 12 が決定したサービス設定情報（6）を、記憶しておき、サービス競合計算部 14 に、過去のサービス設定情報（4）を送信する。サービス競合計算部 14 は、ネットワーク情報収集部 11 からサービス提供状態情報（2）を受け取ると共に、設  
25 定装置決定部 10 から、要求されたサービスに非対応であって、別途パラメー



- タを設定する必要がある装置に関する設定装置情報（３）を受け取る。更に、サービス競合計算部１４は、サービス設定記憶部１５から過去のサービス設定情報（４）を受け取り、それらの情報に基づいてサービス要求が競合しているかどうかの判断を行う。サービス要求が競合しているのであれば、サービスの
- 5 取捨選択あるいはサービス内容の変更を決定し、サービスマッピング部１２にサービス競合結果情報（５）を通知する。サービスマッピング部１２は、サービス競合結果情報（５）を受け取ると、設定すべきサービスを特定し、これをサービス要求非対応装置Ｂに設定可能であって、当該サービスの提供を最大限可能とするためのパラメータ値に変換し、サービス設定部１３を介してサービ
- 10 ス要求非対応装置Ｂにパラメータの設定を行う。

このようにすることによって、単に要求されたサービスをサービス要求非対応装置Ｂを用いて提供することを可能とするのみならず、過去のサービス状況と比較することにより、サービス要求の競合関係を把握して最適なサービスの分配を行うことができる。

- 15 サービス要求対応装置Ａはサービス提供状態情報（１）をサービス割り当て装置Ｃのネットワーク情報収集部１１に通知する。サービス割り当て装置Ｃのネットワーク情報収集部１１はサービス提供状態情報（１）に基づき、サービス提供状態情報（２）を設定装置決定部１０とサービス競合計算部１４に通知する。

- 20 設定装置決定部１０は、サービス提供状態情報（２）に基づきサービスを提供させるべき設定装置を決定し、それを設定装置情報（３）としてサービス競合計算部１４へ通知する。

- サービス競合計算部１４は、サービス提供状態情報（２）と設定装置情報（３）を受け取ると共に、サービス内容やサービス設定装置に関連した過去のサービ
- 25 ス設定情報（４）をサービス設定記憶部１５から受け取り、サービス提供状態

情報（２）と設定装置情報（３）と過去のサービス設定情報（４）に基づいて、過去のサービスを優先させるか、過去のサービス内容を変更させるか、新しいサービス要求を優先させるか、新しいサービス要求内容を変更させるかの判断を行い、その判断結果であるサービス競合結果情報（５）をサービスマッピング部１２に通知する。

サービスマッピング部１２は、サービス競合結果情報（５）に基づき、サービス設定すべき装置に対するサービス設定情報（６）を作成し、それをサービス設定部１３に通知する。

サービス設定部１３は、サービス設定情報（６）に基づき、サービス設定要求（７）をサービス要求非対応装置Ｂに送信する。

サービス要求非対応装置Ｂは、サービス設定要求（７）に基づいてサービスを提供する。

従って、従来においては、ネットワークが現在提供しているサービスと競合する様なサービス要求（例えば、限られた資源に対して資源予約が集中して、資源そのものの容量よりも資源予約の総量が上回る場合など）が発生した場合、そのサービス提供要求の優先度を比較したり、サービス内容の調整をするなどの機能が無いため、優先度の高いサービス提供が行われなかったり、本来は調整を行えば同時にサービス提供できる場合に、どちらかのサービス提供が行えない問題が存在した。これに対し、本発明の第１の原理では、競合するサービス要求を比較して判断を下す機能を加え、サービス提供の設定を決定するため、複数の競合するサービス要求に対して適切な処理を行うことができる。

図４は、本発明の第２の原理を説明する図である。

なお、同図において、ネットワークを構成する装置は、第１の原理と同様なものを想定している。また、図３と同じ構成要素には同じ参照符号を付してある。

図中、サービス要求対応装置Aは、サービス設定部13からのサービス設定要求(8)を受け付け、設定を行う。この場合、サービス要求対応装置Aは、サービス要求に対応した装置であるので、サービス要求内容をそのまま設定できる構成となっている。

- 5 第2の原理においては、サービス割り当て装置Cは、ネットワーク情報収集部11、設定装置決定部10、サービスマッピング部12、及びサービス設定部13に加えて、優先経路選択部20、経路比較部21、及び経路設定発生部22を備えている。

- 優先経路選択部20は、サービス提供情報情報(2)に基づき、そのサービス  
10 スを行いたい経路を選択し、それを優先経路情報(4)として経路比較機能に通知する。経路比較部21は、設定装置情報(3)と優先経路情報(4)に基づいて、経路や経路上の装置の比較を行いどの経路を選択するかを決定し、それを経路比較結果情報(5)としてサービスマッピング部12と経路設定発生部22に通知する。経路設定発生部22は、経路比較結果情報(5)に基づき、  
15 選択された経路と選択されなかった経路上に存在するそれぞれの装置の経路情報を書き換える設定情報を作成し、それを経路設定情報(6)としてサービスマッピング部12に通知する。サービスマッピング部12は、経路設定情報(6)、経路比較結果情報(5)、及びサービス提供状態情報(2)から、サービスの提供に使用される経路上にある各装置(この場合、サービス要求対応装置Aとサービス要求非対応装置B)に対して、それぞれが受け付け可能なパラ  
20 メータを生成する。サービスマッピング部12は、例えば、特定のサービス要求に対し、どの装置には、どのパラメータをどの値に設定するかを決定するために必要な情報を登録したテーブルを有しており、このテーブルを使ってサービス要求の内容を各装置のパラメータにマッピングする。このようにして、サ  
25 ービスマッピング部12によって生成されたサービス設定情報(7)は、サー

ビス設定部 1 3 により、サービス要求対応装置 A 及びサービス要求非対応装置 B にサービス設定要求 (8) として送信される。

第 1 の原理においては、サービス設定部 1 3 は、サービス要求非対応装置 B にのみサービス設定要求を行っているが、第 2 の原理においては、サービス設定部 1 3 は、サービス要求対応装置 A に対してもサービス設定要求 (8) を出力している。これは、経路設定発生部 2 2 により生成された経路が新たなネットワーク装置 (サービス要求対応装置 A と同等の機能を有しているが、サービス要求が送信されてきたユーザからのデータの転送に使用されていなかった装置) を含む場合においては、新たに当該ユーザからのサービス要求を収容する必要があるため、サービス要求に対応している装置にも新たにサービス設定を行うようにするためである。

このように、新たなサービス要求を収容する場合に、最適な経路を探して、この経路を使用してサービスの提供を行うことにより、ネットワークのサービス提供状況を最適化することができる。

15 サービス要求対応装置 A はサービス提供状態情報 (1) をサービス割り当て装置 C のネットワーク情報収集部 1 1 に通知する。

ネットワーク情報収集部 1 1 は、サービス提供状態情報 (1) に基づき、サービス提供状態情報 (2) を設定装置決定部 1 0、優先経路選択部 2 0、及びサービスマッピング部 1 2 へ通知する。

20 設定装置決定部 1 0 は、サービス提供状態情報 (2) に基づき設定すべき装置の位置を決定し、設定装置情報 (3) として経路比較部 2 1 に通知する。

優先経路選択部 2 0 は、サービス提供状態情報 (2) に基づき、サービス提供許容能力を超えている装置を含む経路や、輻輳している経路、サービス提供を行う機能に欠けている装置を含む経路などを避け、サービス提供に適している経路を決定し、それを優先経路情報 (4) として経路比較部 2 1 に通知する。

経路比較部 2 1 は、設定装置情報 (3) と優先経路情報 (4) に基づき経路の比較を行い、サービス提供をどの経路で行うのかを決定する。そして、選択した経路と選択しなかった経路に関する情報を経路比較結果情報 (5) としてサービスマッピング部 1 2 と経路設定発生部 2 2 に通知する。

- 5 経路設定発生部 2 2 は、経路比較結果情報 (5) に基づき、各装置に対する経路変更設定情報を作成し、それを経路設定情報 (6) としてサービスマッピング部 1 2 に通知する。

- サービスマッピング部 1 2 は、サービス提供状態情報 (2) と経路比較結果情報 (5) と経路設定情報 (6) に基づき、装置に対する設定項目 (パラメータの種類及びその値) に関する情報を生成し、それをサービス設定情報 (7) としてサービス設定部 1 3 に通知する。装置に対する設定項目とは、各装置に対して実際に設定すべき設定そのものである。例えば、サービス要求非対応装置 B が FreeBSD ベースの CBQ というシステムを持ったルータであるとする。ここで、サービス割り当て装置 C は、通信 (IP アドレス A と IP アドレス B
- 10 の間の通信) に対して 5 M b p s の保証を行うサービスをサービス要求非対応装置 B に指示しようとする、設定項目は以下のようになる。

対象：サービス要求非対応装置 B (装置 B の IP アドレス)

サービス対象：IP アドレス A と IP アドレス B 間の通信

サービス内容：5 M b p s 保証キュー

- 20 サービス要求非対応装置 B に指示する際に用いる方法：C O P S

サービス設定部 1 3 は、サービス設定要求 (8) を、サービス要求非対応装置 B、また必要に応じてサービス要求対応装置 A に送信する。サービス設定要求を受け取った各装置は、設定を行いサービスを提供する。

- 従って、従来は、自立的に稼働しているネットワーク装置が決定する経路に
- 25 おいてのみサービス提供を行っていたため、ネットワーク全体から見るとある

通信は、ある経路を通して欲しいという要求があった場合には対応できなかった。これに対して、本発明の第2の原理では、サービス割り当て装置C内に望ましい経路を決定する優先経路選択部20を加えて、サービス提供を行いたい優先経路を能動的に決定し、設定装置決定部10において見つかった選択経路  
5 と優先経路が異なった場合には、選択経路上の装置と優先経路上の装置の設定を強制的に書き換えて、データが優先経路を通るようにすることで、サービス提供を行いたい経路を用いてサービス提供を行うことが可能となる。

図5は、本発明の第3の原理を説明する図である。

なお、同図において、ネットワーク構成は前記各原理の場合と同様のものを  
10 前提としており、図3に記載された構成要素と同じ構成要素には同じ参照符号が付されている。

第3の原理においては、サービス割り当て装置C内に、ネットワーク情報収集部11、設定装置決定部10、サービスマッピング部12、及びサービス設定部13に加えて、サービス停止要求生成部25、サービス競合計算部14及  
15 びサービス設定記憶部15を設けている。

サービス停止要求生成部25は、サービス提供状態情報(2)からサービス提供終了を検出し、その検出結果をサービス停止要求情報(3)として設定装置決定部10やサービス競合計算部14に通知する。サービス設定記憶部13は、サービスマッピング部12が決定したサービス設定情報(7)を記憶し、  
20 サービス競合計算部14に過去のサービス設定情報(5)を送信する。

サービス競合計算部14は、サービス停止要求生成部25からサービス停止要求情報(3)を受け取る。また、設定装置決定部10から設定装置情報(4)を受け取り、サービス設定記憶部15から過去のサービス設定情報(5)を受け取る。サービス競合計算部14は、上記受け取ったそれぞれの情報に基づいて、サービス停止要求情報(3)と過去のサービス提供情報(5)とを比較し、  
25

同じであれば、その停止要求のあったサービスの消去を決定する。また、もしそのサービス消去により変更がなされる他のサービスがあれば、そのサービス内容の変更を決定し、それをサービスマッピング部 1 2 にサービス競合結果情報 (6) として通知する。

- 5 サービス要求対応装置 A はサービス提供状態情報 (1) をサービス割り当て装置 C のネットワーク情報収集部 1 1 に通知する。

ネットワーク情報収集部 1 1 は、サービス提供状態情報 (1) に基づきサービス提供状態情報 (2) をサービス停止要求生成部 2 5 に通知する。

- 10 サービス停止要求生成部 2 5 は、サービス提供状態情報 (2) から、サービス終了情報を抽出し、それをサービス停止要求情報 (3) として設定装置決定部 1 0 とサービス競合計算部 1 4 に通知する。

設定位置決定部 1 0 は、サービス停止要求情報 (3) に基づきサービス停止を行うべき装置を決定し、それを設定装置情報 (4) としてサービス競合計算部 1 4 に通知する。

- 15 サービス競合計算部 1 4 は、サービス停止要求情報 (3) と設定装置情報 (4) から、サービス停止要求内容や設定装置に関連した過去のサービス設定情報 (5) をサービス設定記憶部 1 5 から受け取り、サービス停止要求情報 (3) と設定装置情報 (4) と過去のサービス設定情報 (5) に基づいて、変更あるいは消去すべきサービスの決定を行う。サービス競合計算部 1 4 は、その決定  
20 結果をサービス競合結果情報 (6) としてサービスマッピング部 1 2 に通知する。

サービスマッピング部 1 2 は、サービス競合結果情報 (6) に基づき、サービス設定すべき装置に対してサービス設定情報 (7) を作成し、サービス設定部 1 3 に通知する。

- 25 サービス設定部 1 3 は、サービス設定情報 (7) (あるサービスを終了させ

- る設定)に基づき、サービス設定要求(装置固有の設定)をサービス要求非対応装置Bに送信する。サービス要求非対応装置Bは、サービス設定要求(8)に基づいてサービスを提供する。サービス設定部13は、また、サービス要求対応装置Aに対して以前に設定したことがあるならば、サービス要求対応装置
- 5 Aに対して、サービス設定要求(8)を送信する。つまり、サービス割り当て装置Cは、サービス要求対応装置Aに対しても設定を行う事が可能である。よって、もし、サービス要求対応装置Aが、サービス割り当て装置Cからの設定を受け取るような仕様であり、サービス提供時にサービス割り当て装置Cからの設定を受け取っていたなら、サービス要求対応装置Aのみでは、サービス終
- 10 了を行う事はできない場合が存在する。そのため、サービス割り当て装置Cは、通信経路全体でサービスを終了させるために、サービス要求非対応装置Bに対してサービス終了を指示するだけでなく、サービス要求対応装置Aに対してもサービス終了を指示しなくてはならない。この場合には、2通りの場合が存在する。
- 15 1. サービス要求対応装置Aは既にサービスを終了しているが、サービス非対応装置Bはサービス提供を続けている場合。
2. サービス要求対応装置Aとサービス要求非対応装置Bが共にサービス提供を続けている。
1. の場合は、サービス割テーブル装置Cは、サービス要求非対応装置Bに
- 20 対してのみサービス終了設定を指示するのみで良いが、2. の場合は、両装置A、Bに対してサービス終了設定を指示する必要がある。
- 従来は、サービス要求によって、ネットワーク上の装置に対して設定や設定変更を行っているが、サービス提供要求が終了しても各装置に対してサービス提供の終了に伴う設定変更を行うことができなかったが、本発明の第3の原理
- 25 では、サービス要求の終了をサービス停止要求生成部25にて検出し、その情



報をサービス停止要求として処理し、そのサービス提供を行っていた装置に対して設定変更を行うことで、サービス提供を停止させることが可能で、その結果ネットワーク上の無駄なサービス提供を停止させることが可能となる。

図6は、本発明の第1の実施形態によるネットワークの構成例を示す図である。

本実施形態は、前述の本発明の第1の原理に対応するものである。

本実施形態では、ホストaとホストbが、同じ装置群に対して競合するサービス要求（予約要求：RSVP）を行った際に、ポリシサーバ（装置C）がC o S制御機器（RSVP非対応の装置B）に対して、競合しているサービス要求を調整して設定を行う。その結果、本実施形態では、競合するサービス要求に対処するネットワークを構成することが可能である。

本実施形態のネットワークは、ホストa、ホストb、サーバ、装置A、装置B、装置Cから構成される。また、各装置はデータ伝達媒体（例えば、ケーブル）によって接続されているものとする。各装置の内部的な動作に関しては、後述する。

本実施形態では、ホストaとホストbは、通信において帯域保証や優先制御サービスを受けるパーソナルコンピュータなどのエンド端末である。なお、これらのホストはネットワークに接続されており、後述のサーバが出しているパスメッセージ（RSVP）を受信して、Resvメッセージ（RSVP）を送信してネットワークに対してサービス要求が可能である。また、端末を使用しているユーザに関する情報や端末のIPアドレス情報はポリシサーバ（装置C）内の各処理部で使用するために、ポリシサーバが保持している。本実施形態では、ホストaとホストbのIPアドレスは、それぞれ「a」と「b」とする。

サーバSは、アプリケーションサーバとして、エンド端末にデータを送信す

る機能を持つ。なお、このサーバSは、ネットワークに接続されており、パス  
メッセージ（RSVP）を送信し、Resvメッセージ（RSVP）を受け取  
り処理することが可能である。また、サーバSのアプリケーションに関する情  
報やIPアドレス情報はポリシサーバ（装置C）内の各処理部で使用するため  
5 に、ポリシサーバが保持している。本実施形態ではサーバSのIPアドレスは  
Sとする。

装置Aは、RSVP対応ルータであり、RSVPメッセージを受け付け、処  
理し、サービス提供をすることができる。そして、受け付けたサービス要求に  
関しては例えば、COPSを使用してポリシサーバ（装置C）にサービス提供  
10 可否判断を要求し、その可否判断応答に従うものとする。また、帯域予約可能  
なキュー（データ通信用のバッファ）を持っており、10Mbps帯域予約が  
できるキューのキュー番号を「2」、5Mbps帯域予約ができるキューのキ  
ュー番号を「1」とする。また、IPアドレスをAとする。

装置Bは、RSVP未対応のCOS制御可能なルータで、外部から優先制御  
15 の設定を行うことが可能である。RSVPメッセージに関しては、処理を行う  
ことができないのでRSVPメッセージを素通りさせる。優先度を持つキュー  
を3個（高優先、中優先、低優先）持ち、それぞれキューのキュー番号を3、  
2、1とする。また、IPアドレスをBとする。

装置Cは、サービス割り当て装置（ポリシサーバ）である。装置Cは、ネッ  
20 トワーク機器からのCOPSによるサービス提供可否要求を受信し、内部にて  
保持している帯域予約判断テーブルを使って、その要求の可否を判断し、CO  
PSにて応答を返すことができる。また、装置Cは、COPSを用いて送信さ  
れてきた要求に答える際に、サービス要求を行っているホストと通信先サーバ  
のIPアドレスやユーザ名、帯域要求値などを取得して装置C内部での計算や  
25 動作に用いる。

装置Cは、送信元、受信元（送信先）IPアドレスを知ることにより、設定装置決定部を用いて、発生する送受信データを中継するルータを特定する。IPルーティングプロトコルとしてOSPF（Open Shortest Path First）を用いるネットワークであれば、ネットワーク内にブロードキャストされたOSPFのLSA（Link State Advertisement）パケットを装置Cが受信することが可能である。すなわち、LSAパケットではルータのトポロジー情報が含まれているため、これを受信するとトポロジー（経路情報テーブルとして保持）を把握することができ、送信元及び送信先IPアドレスから、Dijkstraのアルゴリズム（従来技術の説明において示した参考文献を参照されたい）を用いて最短パスを計算することが可能である。その結果、装置Cにおいて、IPの経路を計算することで中継ルータを特定することが可能である。装置Cは、動的ネットワーク情報テーブルやサービス設定記憶部からの情報で特定した中継ルータのIPアドレスを用いて、現在の設定状態を知ることができる。設定状態とは、設定可能なパラメータ、設定済みのパラメータ、設定に利用するプロトコル、設定方法等である。また、中継ルータの設定状態情報とCOPSで得た送受信IPアドレス（送信元IPアドレス及び送信先IPアドレス）やユーザ名、要求帯域値を元に、サービスマッピングテーブルやサービスマッピング機能にてそれぞれの中継ルータに固有の設定値を生成することが可能である。装置Cは、各ルータに対して、SNMP（Simple Network Management Protocol）を用いて生成した設定要求を送信して設定を反映させる。このようにしてネットワーク上で、サービス要求があるにも係わらず、サービス提供できていない装置Bに対してサービス要求に基づいた設定を行うことが可能である。

また、ネットワークにおいて競合するようなサービス要求に対して、帯域予約判断ポリシーテーブルやサービス設定記憶部のデータを用いてサービス競合計

算部が処理を行うことで、適切に判断を下して調整されたサービス設定を発生させることが可能なので、適切なサービスをネットワーク全体で提供させることが可能である。

図 7、8、9 は、第 1 の実施形態における装置 B、装置 A 及び装置 C の構成  
5 及び動作シーケンスを示す図である。

なお、図 7 は、装置 B の構成図であり、図 8 は、装置 A の構成図であり、図 9 は、装置 C の構成図である。

また、図 10 は、装置 C が保持するテーブルの一例を示した図である。

以下、図 7 ～ 10 を参照して本実施形態の動作を説明する。

10    なお、図 9 において図 3 に記載された構成要素と同一の構成要素には同じ参照符号を付してある。

まず、サーバ S がパスメッセージ (R S V P) を図 7 の装置 B に対して送信する。装置 B はパスメッセージを受け取る (1) が、経路 (2)、(3)、(4) に示すように、データ受信部 30、サービス提供部 31、及びデータ送信部 3  
15    2 を介して、パスメッセージに対する処理を行わずに、それを、そのまま、装置 A に対して送信する。

図 8 の装置 A は、データ受信部 42 でパスメッセージを受け取ると (4)、それを R S V P メッセージ処理部 43 へ送信し (5)、パスメッセージの経路情報を経路記憶部 46 にて保存する (6)。更に、(7)、(8) に示すように、  
20    サービス提供実行部 44 を介して、データ送信部 45 へパスメッセージを送信し、データ送信部 45 からホスト a およびホスト b にパスメッセージを送信する (9)、(10)。

ホスト a はパスメッセージを受け取ると帯域予約サービスを受けるために R e s v メッセージをサーバ S に向けて送信する。帯域予約要求は、例としてユ  
25    ーザ名 Kurose として、予約帯域を 5 M b p s とする。装置 A は、R e s v メ

メッセージをデータ受信部42で受け取り(11)、RSVPメッセージ処理部43にResvメッセージを通知する(12)。RSVPメッセージ処理部43は、サービス提供可否要求部47を介して(13)、(14)、COPS送信部48から装置Cに対してサービス提供可否要求情報を送信する(15)。その送信情報内には、送受信IPアドレスである(S、a)とユーザ名Kurose、要求帯域5Mbpsが含まれている。

装置Cは、装置Aからの送信情報をネットワーク情報収集部11のCOPS受信部11aにて受信し(15)、帯域予約許可判断部51に装置Aからの帯域予約要求に対するサービス提供可否判断要求を送信する(16)。帯域予約許可判断部51では、その要求を受けて帯域予約判断ポリシーテーブル50(図10参照)のデータを取得し(17)、(18)、そのデータを基にユーザ名Kuroseと要求帯域5Mbpsを認めてもいいか判断を行う。図10(a)の帯域予約判断ポリシーテーブル50の例によれば、ユーザ名Kuroseには最大帯域5Mbpsが許可されており、かつ現在の使用帯域は0Mbpsなので、このサービスは許可と判断される。

この許可判断結果は、サービス設定部13のCOPS送信部13cに送信されて(19)、COPS送信部13cは、その許可判断結果を、装置Aにサービス提供可否判断結果として送信する(20)。この例では許可判断が通知されるので、帯域予約許可判断部51は、設定装置決定部10に送受信IPアドレス(S、a)及びデータを送信してきた装置AのIPアドレス「A」を送信し、サービス競合計算部14には、送受信IPアドレス(S、a)、ユーザ名Kurose、要求帯域5Mbpsを送信する(21)。

設定装置決定部10は、帯域予約許可判断部51から得たIPアドレス(S、a、A)と経路情報テーブル10a(トポロジー情報)と設定装置決定機能部10b(Dijkstraのアルゴリズムを用いた計算)によって中継経路が、ホス

ト a、装置 A、装置 B、サーバ S (a、A、B、S) だと特定でき、その中継経路情報をサービス競合計算部 14 に送信する (22)。

サービス競合計算部 14 では、設定装置決定部 10 から得た中継経路情報を基にして、現在その経路上にてサービスを行っているかどうかを確認する。この確認情報としてはサービス設定記憶部 15 の情報を用いる (23)。また、帯域予約判断ポリシーテーブル 50 も必要に応じて参照する (24)。ここで、現在 (S、B、A、a) の経路では、サービス提供をしていないとすると、サービス競合計算部 14 はそのまま、ユーザ名 Kurose、要求帯域 5 Mbps、使用経路 (S、B、A、a) を、サービス競合結果情報としてサービスマッピング部 12 に送信する (25)。

サービスマッピング部 12 は、その受信情報から設定すべき中継ルータとして装置 B を特定し、サービスマッピングテーブル 12 a (図 10 (c)) から、SNMP プロトコルで設定できて、要求帯域 5 Mbps 以上のサービスなら、それに対して装置 B のキュー番号 3 のキューに設定すべきとする情報を得る。そして、サービスマッピング部 12 のサービスマッピング機能部 12 b は、これらを設定情報として、IP アドレスが「B」の装置 B に対して、送受信 IP アドレス (S、a) の通信を、キュー番号が 3 番の高優先キューで行う旨のサービス設定情報を作成する。また、サービスマッピング部 12 は、この作成したサービス設定情報を、サービス設定記憶部 15 と、帯域予約判断ポリシーテーブル 50 と、サービス設定部 13 の装置設定部 13 a に送信する (26)。サービス設定記憶部 15 と帯域予約判断ポリシーテーブル 50 は、サービスマッピング部 12 からの受信情報に基づいて保持しているデータを変更する。

サービス設定部 13 の装置設定部 13 a は、サービスマッピング部 12 からの受信情報に基づいて SNMP 用のサービス設定要求情報を作成し、SNMP 送信部 13 b にその設定要求情報を送信する (27)。SNMP 送信部 13 b

は、装置設定部 13 a からの設定要求情報に基づき、設定対象である装置 B に対して SNMP にてサービス設定要求情報を送信する (28)。

装置 A は、サービス提供許可判断結果を COPS 受信部 40 で受信する (20)。COPS 受信部 40 は、受信したサービス提供許可判断結果をサービス提供設定部 41 に送信し (29)、サービス提供設定部 41 は、COPS 受信部 40 から受信したサービス提供許可判断結果に基づき、サービス提供実行部 44 を設定し (30)、ホスト a に対するサービス提供を始める。また、(31)、(32) に示されるように、サービス提供設定部 41 は、サービス提供実行部 44 及びデータ送信部 45 を通して Resv メッセージを装置 B に送信する。

10 装置 B は、Resv メッセージをデータ受信部 30 で受信する (32)。装置 B は、RSVP メッセージを処理できないので、それを、そのまま、(33)、(34)、(35) に示されるように、データ送信部 32 を介して Resv メッセージをサーバ S へ送信する。一方、装置 B は、装置 C からサービス設定要求情報を受信する (28)。(36) に示されるように、SNMP 受信部 33 で受信されたサービス設定要求情報は、サービス提供設定部 34 に送られる。サービス提供設定部 34 では、サービス設定要求情報に基づき送受信 IP アドレス (S、a) の通信に対して、キュー番号 3 のキューを用いる設定をサービス提供部 31 に対して実施する (37)。その結果、装置 B において送受信 IP アドレス (S、a) の通信に対して、高優先キューである 3 番のキューが使用され、ホスト a に対するサービス提供が開始される。

ホスト b はパスメッセージを受け取ると、帯域予約サービスを受けるために Resv メッセージをサーバ S に向けて送信する。帯域予約要求は、例としてユーザ名 Nomura とし、予約帯域を 10 Mbps とする。

装置 A は、ホスト b からの Resv メッセージをデータ受信部 42 で受信して (38)、RSVP メッセージ処理部 43 に通知し (39)、RSVP メッセ

ージ処理部43は、Resvメッセージを受信すると、サービス提供可否要求部47から、COPS送信部48を使用して装置Cに対してサービス提供可否要求を送信する(40、41、42)。その送信データ内には、送受信IPアドレスである(S、b)とユーザ名 Nomura、要求帯域10Mbpsが含まれている。

装置Cは、装置Aからの送信データをCOPS受信部11aにて受信し、それを帯域予約許可判断部51に送信して(43)、帯域予約許可判断部51にサービス提供可否の判断を行わせる。帯域予約許可判断部51では、帯域予約判断ポリシーテーブル50(図10(a))のデータを取得しユーザ名 Nomura  
10 に対して要求帯域10Mbpsのサービスを認めても良いかの判断を行う。その結果、この場合、帯域予約判断ポリシーテーブル50からユーザ名 Nomuraには最大帯域10Mbpsが許可されていて、かつ現在の使用帯域は0Mbpsなので、このサービスは許可と判断される。この許可結果はCOPS送信部13cに送信されて(46)、COPS送信部113cは、装置Aにサービス  
15 提供可否判断結果を送信する(47)。

ここでは、許可する旨の判断であったので、帯域予約許可判断部51は、設定装置決定部10に、送受信IPアドレス(S、b)及び該データを送信してきた装置AのIPアドレス「A」を送信し、サービス競合計算部14に、送受信IPアドレス(S、b)、ユーザ名 Nomura、要求帯域10Mbpsを送信  
20 する(48)。設定装置決定部10は、帯域予約許可判断部51から得たIPアドレス(S、b、A)と経路情報テーブル10a(トポロジー情報)と設定装置決定機能部10b(Dijkstraのアルゴリズムを用いた計算)によって、中継経路が、ホストb、装置A、装置B、サーバ(b、A、B、S)だと特定でき、その中継経路情報をサービス競合計算部14に送信する(49)。

25 サービス競合計算部14は、設定装置決定部10から得た中継経路情報を基



にして、現在その経路上にてサービスを行っているかどうかを確認する。確認情報としてはサービス設定記憶部15の情報を用いる(50)。また、帯域予約判断ポリシテーブル50内の情報も必要に応じて参照する(51)。サービス設定記憶部15の情報により、現在(S、B、A、b)の経路では、すでに

5 ユーザ名 Kurose に対して装置Bにおいてサービスを提供していることが判明する(図10(b)参照)。その結果、サービス競合計算部14は、帯域予約判断ポリシテーブル50(図10(a)参照)のユーザ優先度が Kurose : 5 に対して Nomura : 10であるので、ユーザ名 Nomura へのサービスを優先させることに決定する。そして、ユーザ名 Nomura の要求に対するサービス

10 は、そのままユーザ名 Nomura、要求帯域10Mbps、使用経路(S、B、A、b)とするが、ユーザ名 Kurose の要求に対するサービスには変更を加えて、ユーザ名 Kurose、要求帯域3Mbps、使用経路(S、B、A、a)として、サービスマッピング部12へその設定情報を送信する(52)。

サービスマッピング部12は、受信した設定情報から設定すべき中継ルータ

15 として装置Bを特定し、サービスマッピングテーブル12a(図10(c))から、SNMPプロトコルで設定できて、要求帯域5Mbps以上のサービスであるならば、そのサービスに対してキュー番号3のキューに設定する旨の情報を得る。サービスマッピング機能部12bは、この情報をホストbの通信に対するサービス設定情報として、IPアドレスが「B」の装置Bに対して送受

20 信IPアドレス(S、b)の通信をキュー番号が3番の高優先キューで行う設定情報を作成する。また、サービスマッピング機能部12bは、変更が加えられたホストaの通信に対するサービス設定情報として、IPアドレスがBの装置に対して、送受信IPアドレス(S、a)の通信をキュー番号が2番の中優先キューで行う旨のサービス設定情報を新たに作成する。サービスマッピング

25 機能部12bは、作成した該サービス設定情報をサービス設定記憶部15と帯

域予約判断ポリシーテーブル50と装置設定部13aに送信する(53)。サービス設定記憶部15及び帯域予約判断ポリシーテーブル50の保持するデータは、サービスマッピング部12からのサービス設定情報に基づいて変更される。装置設定部13aは、サービスマッピング部12からのサービス設定情報に基づいてSNMP用のサービス設定要求情報を作成し、SNMP送信部13bにその設定要求情報を送信する(54)。SNMP送信部13bは、装置設定部13aからのデータに基づき、設定対象である装置Bに対してSNMPにてサービス設定要求を送信する(55)。

また、装置Aは、サービス提供許可結果をCOPS受信部40にて受信し(47)、そのCOPS受信部40からの受信データに基づき、サービス提供設定部41を用いてサービス提供実行部44を設定し(56、57)、ホストbに対するサービス提供を始める。また、データ送信部45からResvメッセージを装置Bに送信する(58、59)。

装置Bは、装置AからResvメッセージを受信するが(59)、RSVPメッセージを処理できないので、それを、そのまま(60)、(61)、(62)に示すように、サーバSへ送信する。また、装置Bは、SNMP受信部33で装置Cからのサービス設定要求情報を受信し(55)、それを基に、(63)、(64)に示されるように、サービス提供設定部34にて、送受信IPアドレス(S、b)の通信に対して、キュー番号3のキューを用いる設定を、サービス提供部31に実施する。その結果、装置Bにおいて、送受信IPアドレス(S、b)の通信に対して、高優先キューである3番のキューが使用され、ホストbに対するサービス提供が始まる。また、同時に送受信IPアドレス(S、b)の通信に対してキュー番号2のキューを用いる設定を、サービス提供部31に対して新たに実行する。その結果、装置Bにおいて送受信IPアドレス(S、a)の通信に対して中優先キューである2番のキューが使用され、ホストaに対す

るサービス提供が始まる。

図10 (a)、(b)、(c)は、それぞれ帯域予約判断ポリシーテーブル50、サービス設定記憶部15のデータテーブル及びサービスマッピングテーブル12aを示す図である。

- 5 同図(a)は、帯域予約判断ポリシーテーブル50の例である。同図(a)に示されるように、帯域予約判断ポリシーテーブル50には、ユーザ名、ユーザ優先度、現在の予約帯域、及び許可総帯域が登録される。前述したように、新たなユーザがサービス要求をしてきたときには、ユーザ優先度を取得し、優先度の高いユーザを優先して、帯域を割り当てるようにする。そして、許可総帯域
- 10 よりも現在の予約帯域の方が小さい場合には、サービス提供を許可することになる。

- 同図(b)は、サービス設定記憶部15の有するデータテーブルの例である。サービス設定記憶部15は、同図(b)の左側に示す現在設定されているサービス設定情報を記録したテーブル15aと、同図(b)の右側に示すネットワーク機器資源内容を記録したテーブル15bとを有している。現在設定されて
- 15 いるサービス設定情報を記録したテーブル15aは、新しいユーザがサービスを受けるようになり、ネットワークが提供するサービスが増加される場合には、サービスマッピング部12からの更新指示に従って、新しく更新されるものである。ネットワーク機器資源内容テーブル15bは、ネットワークに含まれる
- 20 機器がどのような資源を有しているかを示すものであり、同図(b)の例では、前述した装置Bは、装置IPアドレス「B」で特定され、3種類の優先度キューを持っているが、帯域保証に非対応であることが分かる。これらのキューが収容できる帯域は、同テーブルの「対応」の欄に記載された通りであり、一例が同図(b)に示されている。その他に、ネットワーク機器資源内容テーブル
- 25 15bには、各キューの(各資源の)総量と残量が登録される。同テーブル1

5 bの例では、装置IPアドレス「A」で特定される、前述の装置Aに対しても登録されており、装置Aは、帯域保証対応型であり、0～100Mbpsの帯域に対応できることが取得できる旨の情報が登録されている。同テーブル15 bは、管理者が前もって各ネットワーク機器の品質保証のタイプや品質保証の5 できる限度、現在のサービス提供の容量等を設定することによって作成されるものである。

同図(c)は、サービスマッピングテーブル12 aの例であり、装置IPアドレス、設定用プロトコル、設定内容、設定マッピング情報が登録されている。装置Bの場合には、設定内容として優先度キュー(1、2、3)が設けられて10 いることが登録されており、設定マッピング情報として、要求帯域が5Mbps以上ならキュー3へ、2Mbps以上ならキュー2へ設定するようにマッピングするための情報が登録されている。装置Aについては、2種類のキューが設けられており、要求帯域に応じたキュー番号に設定できる旨が登録されている。また、装置Aに設定情報を送信するためのプロトコルはCOPSである旨15 が登録されている。

図11は、図7～9に基づいて説明した処理の流れを全体のシステム構成に照らして示した図である。

同図に示されている各数字は、図7～9に示された数字に対応している。前述したように、ホストaあるいはbからサービス要求が来る毎に、装置Aは、20 サービス設定許可を装置Cに尋ね、得られたサービス許可の内容に従って、ホストaあるいはbに帯域を割り当てる。装置Bは、装置Cが行ったサービス内容の設定に従って、直接、装置Cから設定要求を受ける。従って、装置Aが、サービス要求に対して対応可能な装置であり、装置Bがサービス要求に対して非対応な装置である場合でも、装置Aと装置Bを接続するネットワークにおいて、25 では、サービス要求に対応したサービス提供が可能となる。

図12は、第1の実施形態におけるサービス割り当て装置（装置C）のサービス競合計算部14の行う処理を説明するフローチャートである。

- まず、ステップS1で、帯域予約許可判断部51、設定装置決定部10、帯域予約判断ポリシーテーブル50、及びサービス設定記憶部15からそれぞれ
- 5 情報を収集する。次に、ステップS2で、ユーザに対するサービスを行うべき通信経路に他のユーザに対するサービスが提供されているか否かを判断する。他のユーザに対するサービスが提供されていないと判断した場合には、ステップS5で、サービスマッピング部12にユーザの要求と通信経路情報を通知する。
- 10 ステップS2で、他のユーザに対するサービスが提供されていると判断した場合には、ステップS3で、通信経路において優先度の高いユーザからサービスが割り当てられていくようにサービス内容の設定を行う。すなわち、上述したユーザ名 Kurose のように、優先度の低いユーザに対するサービスには制限をかけるようにする。そして、ステップS4で、サービスマッピング部に、新
- 15 たらに設定したそれぞれのユーザに対するサービス要求の内容と通信経路を通知する。

図13は、第1の実施形態における装置Cのサービス設定記憶部15の行う処理を説明するフローチャートである。

- まず、ステップS10で、ネットワーク機器の設定や状態、ユーザに提供し
- 20 ているサービス内容を保存する。次に、ステップS11で、サービスマッピング部12から情報更新依頼を受けたか否かが判断される。依頼を受けた場合には、ステップS13で、ネットワーク機器の設定や状態、ユーザに提供しているサービス内容を更新する。

- ステップS11で、依頼を受けていない場合には、ステップS12で、サービス競合計算部14から情報要求を受けたか否かが判断される。情報要求を受
- 25

けた場合には、ステップS 1 4で、ユーザに対するサービス内容や通信経路上のネットワーク機器の設定や状態の情報をサービス競合計算部1 4に通知する。

ステップS 1 2で、サービス競合計算部1 4から情報要求を受けていないと判断した場合には、スタートへ戻る。

- 5     なお、前記第1の実施形態では、O S P Fを用いてホストとサーバ間の通信経路上のルータを発見したが、R I P (Routing Information Protocol) などのような他のルーティングプロトコルを元に、トポロジーおよびI P通信経路を発見しても良く、またS N M Pのようなネットワーク管理プロトコルを用いても良い。
- 10    また、サービス提供設定データを装置C内に保持しているが、装置C内には持たずにS N M Pのようなネットワーク管理プロトコルか Telnet プロトコルなどを用いて必要になった際にその都度、装置にデータ取得を行っても良い。

- 更に、装置Cは、外部設定送信用プロトコルとしてS N M Pを用いているが Telnet プロトコル、C O P S、C L I (Command Line Interface) 等を用いても良い。
- 15

あるいは、ネットワークにおけるデータ（ユーザ情報や装置情報など）を装置C内に保持しているが、装置C以外の装置にデータを持たせてデータが必要になった際に、装置Cがデータを取得する方法でも良い。

- 更に、第1の実施形態では、中継経路上の装置Bに対応する装置に設定が行われるが、あらかじめ決めておいたルータのみに設定を行っても良く、経路上に存在する中継ルータ以外のMAC層のスイッチ装置（レイヤー2スイッチなど）や、レイヤー3スイッチ、A T Mスイッチなどに対してサービス提供設定を行っても良い。
- 20

- 図1 4は、本発明の第2の原理に対応する第2の実施形態による構成例を示す図である。
- 25

本実施形態では、ホスト a が、サーバとの通信に対してサービス要求（予約要求：R S V P）を行ったとすると、本来であれば、ホスト a から装置 A と装置 B を通ってサーバと通信するのであるが、ポリシサーバ（装置 C）が装置 B よりも装置 D のほうがサービス要求に合っていると判断し、各装置の経路情報を  
5 変更することで本来の経路よりも望ましい経路（ホスト a、装置 A、装置 D、サーバ）に変更できる。この結果、ネットワークに存在する様々な装置を有効利用したネットワークを構成することが可能である。

本実施形態のネットワークは、ホスト a、サーバ、装置 A、装置 B、装置 C、装置 D から構成される。また、各装置はデータ伝達媒体（通信路）にて接続さ  
10 れているものとする。

ホスト a は、本実施形態では、通信において帯域保証や優先制御サービスを受けるパーソナルコンピュータなどのエンド端末である。なお、このホストはネットワークに接続されており、後述のサーバが出しているパスメッセージ（R S V P）を受信して、R e s v メッセージ（R S V P）を送信し、ネットワー  
15 クに対してサービス要求が可能であるとする。また、端末を使用しているユーザに関する情報や端末の I P アドレス情報は、ポリシサーバ（装置 C）内の処理部で使用するために、ポリシサーバが保持している。本実施形態では、ホスト a の I P アドレスは「a」であるとする。

サーバ S は、本実施形態では、アプリケーションサーバとして、エンド端末  
20 にデータを送信する機能を持つ。なお、このサーバ S は、ネットワークに接続されており、パスメッセージ（R S V P）を送信し、R e s v メッセージ（R S V P）を受け取り処理することが可能であるとする。また、サーバ S のアプリケーションに関する情報や I P アドレス情報は、ポリシサーバ（装置 C）内の処理部で使用するために、ポリシサーバが保持している。本実施形態ではサ  
25 ーバ S の I P アドレスは S とする。

装置A、及び装置Eは、RSVP対応ルータであり、RSVPメッセージを受け付け、処理し、サービス提供をすることができる。そして、受け付けたサービス要求に関してはCOPSを使用してポリシサーバ（装置C）にサービス提供可否判断を要求し、その可否判断応答に従う。また、帯域予約可能なキュー（データ通信用のバッファ）を持っており、10Mbps帯域予約できるキューのキュー番号を2、5Mbps帯域予約できるキューのキュー番号を1とする。また、IPアドレスをそれぞれ「A」及び「E」とする。また、外部からの経路情報変更要求を受信して経路情報設定を更新する。

装置B、及び装置Dは、RSVP未対応のCOS制御可能なルータで、外部から優先制御の設定と経路情報の設定を行うことが可能であるとする。RSVPメッセージに関しては、処理を行うことができないのでRSVPメッセージを素通りさせる。装置Bは、優先度を持つキューを3個（高優先、中優先、低優先）持ち、それぞれキュー番号を3、2、1とする。装置Dは、優先度を持つキューを2個（高優先、低優先）持ち、それぞれキュー番号2、1とする。また、IPアドレスは、それぞれ「B」及び「D」とする。

装置Cは、サービス割り当て装置（ポリシサーバ）である。装置Cは、ネットワーク機器からのCOPSによるサービス提供可否要求を受信し、内部にて保持している帯域予約判断テーブルを使って可否を判断し、COPSにて応答を返すことができる。装置Cは、COPSの要求を答える際に、サービス要求を行っているホストと通信先サーバのIPアドレスやユーザ名、帯域要求値等

また、装置Cは、送信元、受信元（送信先）IPアドレスを知ることにより、不図示の設定装置決定部を用いて、発生する送受信データを中継するルータを特定する。設定装置決定部は、IPルーティングプロトコルとしてOSPFを用いるネットワークであれば、ネットワーク内にブロードキャストされたOS



P FのL S Aパケットを装置Cが受信することが可能であり、すなわち、L S Aパケットではルータのトポロジー情報が含まれているため、これを受信するとトポロジー（経路情報テーブルとして保持）を把握することができ、送受信I Pアドレス（送信元I Pアドレスと送信先I Pアドレス）から、Dijkstra

5 のアルゴリズムを用いて最短パスを計算することが可能である。その結果、装置Cにおいて、I Pの経路を計算することで中継ルータを特定することが可能である。また、動的なネットワーク情報をS N M Pにて取得することや各装置情報から、どの経路がサービス提供に適していて、どの経路が適しているのかの特定ができる。

- 10 また、装置Cは、中継ルータの設定状態情報とC O P Sで得た送受信I Pアドレスやユーザ名、要求帯域値を元に、不図示のサービスマッピングテーブルやサービスマッピング部にて、それぞれの中継ルータに固有の設定値を生成することが可能である。各ルータに対しては、S N M Pを用いて生成した設定を送信して設定を反映させる。このようにしてネットワーク上で、サービス要求
- 15 があるにも係わらず、サービス提供できていない装置Bに対してサービス要求に基づいた設定を行うことが可能である。同様にS N M Pを用いて経路情報設定を送信し、通信経路に対してネットワーク経路を変更することが可能である。

図15～18は、第2の実施形態の装置A～Dの構成及び動作シーケンスを説明する図である。

- 20 なお、図15～17では、図7～9と同様の構成には同じ参照符号を付してしてある。図15は、装置A、Eの構成図であり、図16は、装置Cの構成図であり、図17は、装置B、Dの構成図である。

また、図18は、装置Cが有するテーブルの例である。

以下、図15～18を用いて本実施形態のシーケンスを説明する。

- 25 まず、サーバSがパスメッセージ（R S V P）を装置Eに対して送信する。

装置Eは、パスメッセージを受け取ると(1)、それをRSVPメッセージ処理部43へ送信し(2)、RSVPメッセージ処理部43は、パスメッセージの経路情報を経路記憶部46にて保存し(3)、サービス提供実行部44を介してデータ送信部45へパスメッセージを送信し(4)、(5)、データ送信部45は装置Dにパスメッセージを送信する(6)。装置Dはパスメッセージを受け取るが(6)、RSVPメッセージに対する処理を行わずに、それをそのまま装置Aに対して送信する(7)、(8)、(9)。装置Aは、データ受信部42でパスメッセージを受け取ると(9)、RSVPメッセージ処理部43へ送信し(10)、RSVPメッセージ処理部43はパスメッセージの経路情報を経路記憶部46にて保存し(11)、サービス提供実行部44を介してデータ送信部45へパスメッセージを送信し(12)、(13)、データ送信部45ホストaにパスメッセージを送信する(14)。

ホストaはパスメッセージを受け取ると、帯域予約サービスを受けるためにResvメッセージをサーバSに向けて送信する。この場合、帯域予約要求は、例としてユーザ名Kuroseとし、予約帯域を5Mbpsとする。

装置Aは、ホストaからのResvメッセージを受け取り(15)、RSVPメッセージ処理部43にResvメッセージを通知する(16)。RSVPメッセージ処理部43は、Resvメッセージを受信すると、サービス提供可否要求部47からCOPS送信部48を使用して装置Cに対してサービス提供可否要求を送信する(17)、(18)、(19)。その送信データ内には、送受信IPアドレスである(S、a)とユーザ名Kurose、要求帯域5Mbpsが含まれている。

装置Cは、装置Aからのサービス提供可否要求をネットワーク情報収集部11のCOPS受信部11aにて受信し(19)、それを帯域予約許可判断部51へ送信し(20)、帯域予約許可判断部51にて上記サービス提供可否要求

に対するサービス提供可否の判断が下される。帯域予約許可判断部 5 1 では、帯域予約判断ポリシーテーブル 5 0 (図 1 8 (a)) のデータを取得し (2 1)、(2 2)、そのデータを基にユーザ名 Kurose に対し要求帯域 5 M b p s のサービスを認めても良いかの判断を行う。その結果、帯域予約判断ポリシーテーブル 5 0 からユーザ名 Kurose には最大帯域 5 M b p s が許可されていて、かつ現在の使用帯域は 0 M b p s なので、このサービスは許可と判断される。しかし、経路比較部 6 1 の結果を待ってから、C O P S にて、その可否判断応答を装置 A に返す。

ここでは、許可判断であったので、帯域予約許可判断部 5 1 は、設定装置決定部 1 0 と優先経路選択部 6 0 に、送受信 I P アドレス (S、a) 及びデータを  
10 送信してきた装置 A の I P アドレス A を送信し、サービスマッピング部 1 2 に送受信 I P アドレス (S、a)、ユーザ名 Kurose、要求帯域 5 M b p s を送信する (2 3)。

優先経路選択部 6 0 は、帯域予約許可判断部 5 1 からのデータと設定装置決定部 1 0 の持つ経路情報テーブル 1 0 a とサービスマッピング部 1 2 の持つサービスマッピングテーブル 1 2 a 内の情報から、より高機能や高性能な装置の I P アドレス情報 (本実施形態では装置 B のほうが装置 D よりも高性能であるとする。) を取得し (2 3)、(2 4)、(2 5)、その I P アドレス情報と I P アドレス (S、a、A) と経路情報テーブル 1 0 a (トポロジー情報) と Dijkstra  
15 のアルゴリズムを用いた計算によって優先中継経路が、ホスト a、装置 A、装置 B、装置 E、サーバ (a、A、B、E、S) だと特定でき、その優先経路情報を経路比較部 6 1 に送信する (2 6)。

また、設定装置決定部 1 0 は、帯域予約許可判断部 5 1 から得た I P アドレス (S、a、A) と経路情報テーブル 1 0 a (トポロジー情報) と設定装置決定部機能部 1 0 b (Dijkstra のアルゴリズムを用いた計算) によって中継経  
25

路が、ホスト a、装置 A、装置 D、装置 E、サーバ（a、A、D、E、S）だと特定でき、その中継経路情報を経路比較部 6 1 に送信する（26）。

優先経路選択部 6 0 からの優先経路情報と設定装置決定機能部 1 0 b からの中継経路情報を得た経路比較部 6 1 は、（a、A、B、E、S）と（a、A、  
5 D、E、S）を比較して、比較結果が両者が違うことを示している旨の情報を帯域予約許可判断部 5 1 に通知する（28）。また、優先経路と特定中継経路が違っていることと、優先経路を選択したことを示す情報サービスマッピング部 1 2 に通知する（29）。また、経路設定発生部 6 2 に（a、A、D、E、  
S）ではなく、（a、A、B、E、S）の通信経路を通る設定を作成するよう  
10 要求する（30）。

経路設定発生部 6 2 は、経路比較部 6 1 から得た情報とサービスマッピングテーブル 1 2 a から各装置の情報を取得し（31）、通信データが優先経路を通過する経路設定情報を作成する。ここでは、経路設定情報として、装置 A に対する、「a が送信元アドレスで S が受信元アドレス（送信先アドレス）なら  
15 ば、装置 B に送信する」設定と、装置 E に対する、「S が送信元アドレスで a が受信元アドレスならば、装置 B に送信する」設定をそれぞれ作成し、サービスマッピング部 1 2 へ送信する（32）。サービスマッピング部 1 2 のサービスマッピング機能部 1 2 b は、経路設定発生部 6 2 から受信した経路設定情報のみを、装置設定部 1 3 a にサービス設定情報と送信する（33）。装置設定  
20 部 1 3 a は、サービスマッピング部 1 2 からのサービス設定情報に基づき SNMP 送信部 1 3 b に対してサービス設定要求を送信する（34）。SNMP 送信部 1 3 b は、該サービス設定要求の設定内容をサービス設定要求として各装置（装置 A と装置 E）に送信する（35）。ここでは、装置 A と装置 E に送信する。また、装置設定部 1 3 a は、経路情報変更設定が行われたことを経路情報  
25 報テーブル 1 0 a に反映させる（36）。

帯域予約許可判断部 5 1 は、帯域予約判断ポリシーテーブル 5 0 と経路比較部 6 1 からの経路設定情報から、通信経路の変更があることを検出し、サービス提供を不可とする判断情報を C O P S 送信部 1 3 c に送信する (3 7)。これにより、C O P S 送信部 1 3 c は、サービス提供を不可とする情報を装置 A に  
5 送信する (3 8)。

経路設定変更情報のサービス設定要求を S N M P 受信部 4 5 で受信した装置 A と装置 E は直ちに経路情報の変更を実行する (3 6) (3 7)。これにより、サーバからのデータの流れはサーバ、装置 E、装置 B、装置 A、ホスト a の経路を通ることになる。

10 次に、サーバ S がパスメッセージ (R S V P) を装置 E に対して送信する (8 0)。装置 E は、データ受信部 4 2 にてパスメッセージを受け取ると (3 9)、R S V P メッセージ処理部 4 3 へ送信し (4 0)、パスメッセージの経路情報を経路記憶部 4 6 にて保存し (4 1)、サービス提供実行部 4 4 を介してデータ送信部 4 5 へパスメッセージを送信し (4 2)、(4 3)、装置 B にパスメッ  
15 セージを送信する (4 4)。

装置 B はパスメッセージを受け取るが (4 4)、パスメッセージに対する処理を行わずにそれを、そのまま、装置 A に対して送信する (4 5)、(4 6)、(4 7)。

装置 A は、データ受信部 4 2 でパスメッセージを受信し (4 7)、パスメッ  
20 セージの経路情報を経路記憶部 4 6 にて保存し (4 9)、サービス提供実行部 4 4 を介して、データ送信部 4 5 へパスメッセージを送信し (5 0)、(5 1)、データ送信部 4 5 は、ホスト a にパスメッセージを送信する (5 2)。

ホスト a はパスメッセージを受け取ると、帯域予約サービスを受けるために、再び、R e s v メッセージをサーバ S に向けて送信する (5 3)。この場合、  
25 帯域予約要求は、例としてユーザ名 Kurose で、予約帯域を 5 M b p s とする。

装置Aは、データ受信部42においてR e s vメッセージを受け取り(53)、データ受信部42はR S V Pメッセージ処理部43にR e s vメッセージを通知する(54)。R S V Pメッセージ処理部43は、R e s vメッセージを受信すると、サービス提供可否要求部47を介してC O P S送信部48から装置  
5 Cに対してサービス提供可否要求を送信する(55)、(56)、(57)。その送信データ内には、送受信IPアドレスである(S、a)とユーザ名 Kurose、要求帯域5 M b p sが含まれている。

装置Cは、装置Aからの送信データをネットワーク情報収集部11のC O P S受信部11aにて受信し(57)、それを帯域予約許可判断部51に送信し  
10 て(58)、サービス提供可否の判断を行う。帯域予約許可判断部51では、帯域予約判断ポリシーテーブル(図18(a))のデータを取得し(59)、(60)、ユーザ名 Kurose に対して要求帯域5 M b p sのサービスを認めても良いか判断する。その結果、帯域予約判断ポリシーテーブル50からユーザ名 Kurose には最大帯域5 M b p sが許可されていて、かつ、現在の使用帯域は  
15 0 M b p sなので、このサービスは許可と判断される。しかし、経路比較部61の結果を待ってからC O P Sにてその可否判断応答を返す。

ここでは許可判断であったので、帯域予約許可判断部51は、設定装置決定部10と優先経路選択部60に送受信IPアドレス(S、a)及びデータを送信してきた装置AのIPアドレスAを送信し、サービスマッピング部12に送  
20 受信IPアドレス(S、a)、ユーザ名 Kurose、要求帯域5 M b p sを送信する(61)。

優先経路選択部60は、設定装置決定部10の持つ経路情報テーブル10aとサービスマッピング部12の持つサービスマッピングテーブル12aから、より高機能や高性能な装置のIPアドレス情報(本実施形態では装置Bのほうが装置Dよりも高性能であるとする。)を取得し(62)、(63)、そのIPア  
25

ドレス情報とIPアドレス（S、a、A）と経路情報テーブル10a（トポロジー情報）とから、Dijkstra のアルゴリズムを用いた計算によって優先中継路が、ホストa、装置A、装置B、装置E、サーバ（a、A、B、E、S）だと特定でき、その優先経路情報を経路比較部61に送信する（64）。

- 5      また、設定装置決定部10は、帯域予約許可判断部51から得たIPアドレス（S、a、A）と装置設定部13aによって更新された経路情報テーブル10a（トポロジー情報）と設定装置決定機能部10b（Dijkstra のアルゴリズムを用いた計算）によって中継経路が、ホストa、装置A、装置B、装置E、サーバ（a、A、B、E、S）だと特定でき、その経路情報を経路比較部61
- 10    に送信する（65）。優先経路選択部60と設定装置決定機能部10bからの経路情報を得た経路比較部61は、2つの経路情報（a、A、B、E、S）と（a、A、B、E、S）を比較して、結果が同じであることを示す情報帯域予約許可判断部51に通知する（66）。また、優先経路と特定された中継経路が同じこと、及び優先経路を選択したことを示す情報をサービスマッピング部
- 15    12に通知する（67）。サービスマッピング部12のサービスマッピング機能部12bは、通知された情報から設定すべき中継ルータとして装置Bを特定し、サービスマッピングテーブル12a（図18（c））から、SNMPプロトコルで設定できて、要求帯域5Mbps以上のサービスなら、そのサービスに対してキュー番号3のキューを設定する旨の情報を得る。そして、サービス
- 20    マッピング機能部12bはサービス設定情報として、IPアドレスがBの装置に対して送受信IPアドレス（S、a）の通信をキュー番号が3番の高優先キューで行うことを示す設定情報を作成し、装置設定部13aへ送信する（68）。

装置設定部13aは、サービスマッピング部12からサービス設定情報を受  
25    信し（68）、このサービス設定情報に基づいてSNMP用のサービス設定要

求情報を作成し、SNMP送信部13bにこの設定要求情報を送信する(69)。  
SNMP送信部13bは、装置設定部13aからのサービス設定要求情報に基づき、設定対象である装置Bに対してSNMP送信部13bにてサービス設定要求情報を送信する(70)。

- 5 帯域予約許可判断部51は、経路比較部61からの情報を受信すると、COPS送信部13cを介してサービス提供許可情報を、装置Aへ送信する(72)。

装置Aは、そのサービス提供許可情報をCOPS受信部40にて受信し(72)、データ送信部45にて受信するサービス設定要求に基づき(70)、サービス提供設定部41を用いてサービス提供実行部44を設定し(74)、ホストaに対するサービス提供を始める。また、データ送信部45を介してResvメッセージを装置Bに送信する(75)、(76)。

Resvメッセージをデータ受信部30で受信した装置Bは(76)、RSVPメッセージを処理できないので、そのResvメッセージを、そのまま、装置Eへ送信する(77)、(78)、(79)。

- 15 装置Cから上記サービス設定要求情報をSNMP受信部33で受信した装置Bは(70)、当該情報をサービス提供設定部34に送信し(80)、サービス提供設定部34にて、送受信IPアドレス(S、a)の通信に対するサービスをキュー番号3のキューを用いて提供する設定をサービス提供部31に実施する(81)。その結果、装置Bにおいて、送受信IPアドレス(S、a)の通信に対して高優先キューである3番のキューが使用され、ホストaに対するサービス提供が始まる。そして、装置Eも、装置Aと同様にホストaに対するサービス提供を始める。この場合の装置Eの処理内容は上述した本実施形態の装置Aと同様であるので省略する。

- 25 なお、上記説明では、装置Cが、ネットワーク全体の動的な状態を取得する構成について言及しなかったが、設定装置決定部10に、図16に示すように



動的ネットワーク情報テーブル10cを設けておき、ネットワーク情報収集部11からリアルタイムで、ネットワークの情報を取得し、これを動的ネットワーク情報テーブル10c内にテーブル化して記憶しておく。そして、動的ネットワーク情報テーブル10cのデータを経路情報テーブル10aに反映させる  
 5 ようにすることにより、ネットワークの現状に即した優先経路の選択を行うことができるようになる。

図18は、第2の実施形態において、装置Cが有するテーブルの例を示した図である。

同図(a)は、帯域予約判断ポリシーテーブル50の例を示し、同図(b)は、  
 10 サービス設定記憶部(図16には不図示)が保持しているデータであり、同図(c)は、サービスマッピングテーブル12aの例を示した図である。

同図(a)は、第1の実施形態と同様であり、ユーザ名、ユーザ優先度、現在予約帯域、及び許可総帯域が登録されている。同図(b)は、ユーザ名、使用経路、現在予約帯域、及び設定装置が設定されている。ここでは、ユーザ名  
 15 Kurose に対して、通信経路が(S、B、A、a)であり、予約帯域が5Mbpsであり、装置Bにキュー番号3を設定していることが示されている。同図(c)は、サービスマッピングテーブル12aの例であり、装置IPアドレス、設定用プロトコル、設定内容、設定マッピング情報が登録される他、各装置の機能の高さを示す高機能度が登録される。優先経路選択部60が優先経路を決定する場合  
 20 には、この高機能度を参照して、より機能の高い装置を含む経路を優先経路として設定する。

図19は、第2の実施形態の全体のネットワーク構成を示す図である。

なお、同図において、矢印と共に示されている括弧付き数字は、前述の図15～18に即して行った説明と対応するものである。

25 同図のように、ホストaとサーバSを接続する2つの経路の内、現在の通信

経路が装置Dを通過するものであった場合、装置Dよりも装置Bの方が高機能であることをサービスマッピングテーブル12aから取得し、装置Bを通る経路を優先経路として選択するようにする。これにより、新たに、ホストaからサービス要求が送られてきた場合に、より良いサービスを提供できる経路を使ってサービスの提供ができるので、サービス性の向上を図ることができる。

図20は、第2の実施形態における優先経路選択部60の処理の流れを示すフローチャートである。

まず、ステップS20で、帯域予約許可判断部51から情報を収集する。次に、ステップS21で、設定装置決定部10から情報を収集する。そして、これらの情報を元に、ステップS22で、サービスを提供することができる通信経路を割り出す。ステップS23で、通信経路が複数あるか否かが判断され、複数無いときには、ステップS24に進み、通信経路を経路比較部61に通知する。通信経路が複数ある場合には、ステップS25に進み、サービスマッピング部12から情報を収集し、サービスにとって最も良い経路を計算して選び出す（ステップS26）。このようにして最良の通信経路が選択されると、ステップS27で、該通信経路を経路比較部61に通知する。

図21は、第2の実施形態における経路比較部61の行う処理の流れを示すフローチャートである。

まず、ステップS30で、設定装置決定部10からサービス通信情報を収集し、ステップS31で、優先経路選択部60から通信経路情報を収集する。そして、ステップS32で、設定装置決定部10から得た通信経路情報と優先経路選択部60から得た通信経路情報が異なるか否かを判断する。通信経路情報が互いに同じ場合には、ステップS33で、サービスマッピング部12に通信経路に関する情報を含むサービス通信情報を通知する。ステップS32で、通信経路情報が互いに異なる場合には、優先経路選択部60から得た通信経路を

含むサービス通信情報を経路設定発生部62に通知する（ステップS34）。

図22は、第2の実施形態における経路設定発生部62が行う処理の流れを示すフローチャートである。

まず、ステップS35で、経路比較部61からサービス通信情報を収集し、

- 5 ステップS36で、通信経路上の機器を計算し、特定する。そして、ステップS37で、サービスマッピング部12から通信経路上の機器に関する設定情報を収集し、ステップS38で、通信経路上の機器に対する経路設定情報を作成する。そして、ステップS39で、サービスマッピング部12にサービス通信情報と作成した経路設定情報を通知する。

- 10 なお、上述の第2の実施形態では、OSPFを用いてホストとサーバ間の通信経路上のルータを発見したが、RIPなどのような他のルーティングプロトコルを元に、トポロジー及びIP通信経路を発見しても良く、またSNMPのようなネットワーク管理プロトコルを用いても良い。

- また、サービス提供設定データを装置C内にて保持しているが、装置C内には持たずにSNMPのようなネットワーク管理プロトコルか Telnet プロトコルなどを用いて必要になった際にその都度、装置（装置A～装置D）にデータ取得を行っても良い。

- または、経路選択の基準として高性能な装置が存在する経路を選んでいるが、ネットワーク管理プロトコルを用いて得た情報により輻輳しているかしていないかを基準として選んでも良い。

更に、装置Cは外部設定送信用プロトコルとしてSNMPを用いているが Telnet プロトコル、COPS、CLIなどを用いても良い。

- また、ネットワークにおけるデータ（ユーザ情報や装置情報など）を装置C内にて保持しているが、装置C以外の装置にデータを持たせてデータが必要になった際に装置Cがデータを取得する方法でも良い。

また、上述の第2の実施形態では、中継経路上の装置Bに対応する装置に設定が行われるが、あらかじめ決めておいたルータのみに設定を行っても良く、経路上に存在する中継ルータ以外のMAC層のスイッチ装置（レイヤー2スイッチなど）やレイヤー3スイッチ、ATMスイッチなどに対してサービス提供

5 設定を行っても良い。

図23は、本発明の第3の原理に対応する第3の実施形態による構成例を示す図である。

本実施形態では、ホストaが、サービス要求（予約要求：RSVP）を行った後においてホストaに対するサービスが提供されている場合に、ポリシサーバ（装置C）がサービス要求の終了を検出してCoS制御機器（装置B）に対して、ホストaに行っていた設定を取り消す、あるいは、変更を行う。その結果、本実施形態では、第1及び第2の実施形態に比べて、サービス要求が終了しても資源を無駄に提供する事のないネットワークを構成することが可能である。

10

15 本実施形態のネットワークは、ホストa、サーバS、装置A、装置B、装置Cから構成される。また、各装置はデータ伝達媒体にて接続されているものとする。

ホストaは、本実施形態では、通信において帯域保証や優先制御サービスを受けるパーソナルコンピュータなどのエンド端末である。なお、このホストa

20 はネットワークに接続されており、後述のサーバSが出しているバスメッセージ（RSVP）を受信して、Resvメッセージ（RSVP）を送信してネットワークに対してサービス要求が可能であるとする。また、端末を使用しているユーザに関する情報や端末のIPアドレス情報はポリシサーバ（装置C）内の処理部で使用するために、ポリシサーバが保持している。本実施形態では、

25 ホストaのIPアドレスは、「a」とする。

サーバSは、本実施形態では、アプリケーションサーバとして、エンド端末にデータを送信する機能を持つとする。なお、このサーバSは、ネットワークに接続されており、パスメッセージ（RSVP）を送信し、Resvメッセージ（RSVP）を受け取り処理することが可能であるとする。また、サーバSのアプリケーションに関する情報やIPアドレス情報はポリシサーバ（装置C）内の処理部で使用するために、ポリシサーバが保持している。本実施形態ではサーバのIPアドレスは「S」とする。

装置Aは、RSVP対応ルータである。RSVPメッセージを受け付け、処理し、サービス提供をすることができる。そして、受け付けたサービス要求に関してCOPSを使用してポリシサーバ（装置C）にサービス提供可否判断を要求し、その可否判断応答に従うものとする。また、帯域予約可能なキュー（データ通信用バッファ）を持っており、10Mbps帯域予約できるキューのキュー番号を2、5Mbps帯域予約できるキューのキュー番号を1とする。また、IPアドレスを「A」とする。また、装置の設定内容をSNMP送信部にて外部に送信することができるとする。

装置Bは、RSVP未対応のCOS制御可能なルータで、外部から優先制御の設定をおこなうことが可能であるとする。RSVPメッセージに関しては、処理をおこなうことができないのでRSVPメッセージを素通りさせる。優先度を持つキューを3個（高優先、中優先、低優先）持ち、それぞれキュー番号3、2、1とする。また、IPアドレスを「B」とする。

装置Cは、サービス割り当て装置（ポリシサーバ）である。装置Cは、ネットワーク機器からのCOPSによるサービス提供可否要求を受信し、内部にて保持している帯域予約判断テーブルにて可否を判断し、その判断結果をCOPSにて応答することができる。また、COPSの要求を答える際に、サービス要求を行っているホストと通信先サーバのIPアドレスやユーザ名、帯域要求

値などを取得して装置C内部での計算や動作に用いることができる。装置Cは、送信元、受信元IPアドレスを知ることにより、設定装置決定部を用いて、発生する送受信データを中継するルータを特定する。この処理部は、IPルーティングプロトコルとしてOSPFを用いるネットワークであれば、ネットワーク内にブロードキャストされたOSPFのLSAパケットを装置Cが受信することが可能である。すなわち、LSAパケットではルータのトポロジー情報が含まれているため、これを受信するとトポロジー（経路情報テーブルとして保持）を把握することができ、送受信IPアドレスから、Dijkstraのアルゴリズムを用いて最短パスを計算することが可能である。その結果、装置Cにおいて、IPの経路を計算することで中継ルータを特定することが可能である。

また、装置Cは、動的ネットワーク情報テーブルやサービス設定記憶部からの情報で特定した中継ルータのIPアドレスを用いて、現在の設定状態を知ることができる。該設定状態とは、設定可能なパラメータ、設定済みのパラメータ、設定に利用するプロトコル、設定方法である。更に、装置Cは、中継ルータの設定状態情報とCOPSで得た送受信IPアドレスやユーザ名、要求帯域値を元に、サービスマッピングテーブルやサービスマッピング部にてそれぞれの中継ルータに固有の設定値を生成することが可能である。各中継ルータに対しては、SNMPを用いて生成した設定を送信して設定を反映させる。このようにしてネットワーク上で、サービス要求があるにも係わらず、サービス提供できていない装置Bに対してサービス要求に基づいた設定を行うことが可能である。

上記のような装置Cを設けることで、ネットワークにおいて競合するようなサービス要求に対して、帯域予約判断ポリシーテーブルやサービス設定記憶部のデータを用いてサービス競合計算部にて処理を行うことで、適切に判断を下して調整されたサービス設定を発生させることが可能なので、適切なサービスを

ネットワーク全体で提供させることが可能である。

更に、装置Cは、サービス要求の終了をサービスをしないうサービス要求として処理するサービス停止要求生成部と、過去に行ったサービス設定記憶部を用いて、終了したサービスを行っている装置に対して、そのサービスの設定を消去するか、あるいは、そのサービスの設定のみを除いて最初から設定し直すかのいずれかの処理によって、終了したサービス提供に関するネットワーク資源を解放できる。また、あるサービスを終了させることによる他のサービスへの影響をサービス競合計算部にて計算し、新たなサービス設定やサービス変更をネットワークに対して行うことができる。

10 図24～26は、第3の実施形態における各装置の構成及び処理の流れを示す図である。

図24は、装置Bの構成を示し、図25は、装置Aの構成を示し、図26は、装置Cの構成を示す図である。

15 なお、上記図において、図7～9と同様の構成要素には同様の参照符号を付してある。

まず、サーバSがパスメッセージ(RSVP)(1)を装置Bに対して送信する。装置Bは、パスメッセージ(1)を受け取るが、RSVPメッセージに対する処理を行わずに、装置Aに対してパスメッセージを送信する(2)、(3)、(4)。

20 装置Aは、該パスメッセージを受け取ると(4)、それをRSVPメッセージ処理部43へ送信し(5)、パスメッセージの経路情報を経路記憶部46にて保存し(6)、サービス提供実行部44を介してデータ送信部45へパスメッセージを送信し(7)、(8)、ホストaにパスメッセージを送信する(9)。

ホストaはパスメッセージを受け取ると帯域予約サービスを受けるためにResvメッセージをサーバSに向けて送信する。帯域予約要求は、例としてユ

25

ーザ名 Kurose として、予約帯域を 5 M b p s とする。

Resv メッセージを受け取った装置 A は (10)、RSVP メッセージ処理部 43 にメッセージを通知し (11)、RSVP メッセージ処理部は、サービス提供可否要求部 47 から COPS 送信部 48 を使用して装置 C に対してサービス提供可否要求を送信する (12)、(13)、(14)。その送信データ内  
5 には、送受信 IP アドレスである (S、a) とユーザ名 Kurose、要求帯域 5 M b p s が含まれている。

装置 C は、COPS 受信部 11a にて装置 A からの送信データを受信し (14)、帯域予約許可判断部 51 に該データを送信し (15)、サービス提供可否  
10 の判断を行う。帯域予約許可判断部 51 では、帯域予約判断ポリシーテーブル 50 (図 27 (a)) のデータを取得し (16)、(17)、ユーザ名 Kurose と要求帯域 5 M b p s を認めてもいいか判断を行う。その結果、帯域予約判断ポリシーテーブル 50 からユーザ名 Kurose には最大帯域 5 M b p s が許可されていて、かつ現在の使用帯域は 0 M b p s なので、このサービスは許可と判断され  
15 る。

その許可結果は COPS 送信部 13c に送信されて (18)、COPS 送信部 13c は、装置 A にサービス提供可否判断情報を送信する (19)。本実施形態では許可判断であったので、帯域予約許可判断部 51 は、設定装置決定部 10 に送受信 IP アドレス (S、a) 及び上記データを送信してきた装置 A の  
20 IP アドレス A を送信し、サービス競合計算部 14 には、送受信 IP アドレス (S、a)、ユーザ名 Kurose、要求帯域 5 M b p s を送信する (20)。

設定装置決定部 10 は、帯域予約許可判断部 51 から得た IP アドレス (S、a、A) と経路情報テーブル (トポロジー情報) と設定装置決定機能部 10b (Dijkstra のアルゴリズムを用いた計算) によって中継経路が、ホスト a、  
25 装置 A、装置 B、サーバ (a、A、B、S) だと特定でき、その経路情報をサ



ービス競合計算部14に送信する(21)。

サービス競合計算部14は、設定装置決定機能部10bから得た中継経路情報を基にして、現在その中継経路上にてサービスを行っているかどうかを確認する。確認情報としてはサービス設定記憶部15の情報をを用いる(22)。また、帯域予約判断ポリシーテーブル50やサービスマッピングテーブル12aも必要に応じて参照する(23)(24)。本実施形態では、現在(S、B、A、a)の経路ではサービス提供をしていなかったとする。その結果、サービス競合計算部14はそのまま、ユーザ名 Kurose、要求帯域5Mbps、使用経路(S、B、A、a)をサービス競合結果情報としてサービスマッピング部12  
10 に送信する(25)。

サービスマッピング部12は、該サービス競合結果情報から設定すべき中継ルータとして装置Bを特定し、サービスマッピングテーブル12a(図27(c))から、SNMPプロトコルでサービスの設定ができて、要求帯域5Mbps以上ならキュー番号3に設定すべき旨の情報を得て、IPアドレスがB  
15 の装置に対して送受信IPアドレス(S、a)の通信をキュー番号3番の高優先キューで行うサービス設定情報を作成する。また、サービスマッピング部12は、作成したサービス設定情報を、サービス設定記憶部15と帯域予約判断ポリシーテーブル50と装置設定部13aに送信する(26)。サービス設定記憶部15と帯域予約判断ポリシーテーブル50は、サービスマッピング部12か  
20 らの受信するサービス設定情報に基づいて保持しているデータを変更する。

装置設定部13aは、サービスマッピング部12からの受信するサービス設定情報に基づいてSNMP用のサービス設定情報を作成し、SNMP送信部13bにそのサービス設定情報を送信する(27)。SNMP送信部13bは、装置設定部13aからの受信情報に基づき、設定対象である装置Bに対してS  
25 NMPにてサービス設定要求情報を送信する(28)。

47) また、COPS受信部40においてサービス提供許可情報を受信した装置Aは(19)、サービス提供設定部41を用いてサービス提供実行部44を設定し(29)、(30)、ホストaに対するサービス提供を始める。また、Resvメッセージを装置Bに送信する(31)、(32)。

- 5 Resvメッセージを受信した装置Bは(32)、RSVPメッセージを処理できないので、そのままResvメッセージをサーバSへ送信する(33)、(34)、(35)。装置Cからサービス設定要求情報を受信した装置Bは(28)、その提供設定情報に基づきサービス提供設定部34にて、送受信IPアドレス(S、a)の通信をキュー番号3を用いる設定をサービス提供部31に行う(36)、(37)。その結果、装置Bにおいて送受信IPアドレス(S、a)の通信に対して高優先キューである3番のキューが使用され、サービス提供が始まる。
- 10

- 装置CはSNMP受信部11bにて装置Aからのサービス提供状態情報を監視しているので、ホストaがサービス要求を停止した、あるいは何らかの理由により装置Aによるサービス提供が終了した場合は、装置AのSNMP送信部70によってサービス提供状態情報(保証していた通信の送受信IPアドレスとキュー番号)が送信され(38)、装置Cに通知される(39)。本実施形態では、送信されるデータは、送受信IPアドレスは(a、S)、キュー番号1とする。
- 15

- 20 装置CのSNMP受信部11bは、受け取ったデータをサービス停止要求生成部71に送信する(40)。サービス停止要求生成部71は、設定装置決定部10に、送受信IPアドレスおよび装置AのIPアドレスを通知し、サービス競合計算部14には、キュー番号とサービス停止要求情報を通知する(41)。

- 設定装置決定部10は、サービス停止要求生成部71から得たIPアドレス(S、b、A)と経路情報テーブル(トポロジー情報)と設定装置決定機能部
- 25

10 b (Dijkstra のアルゴリズムを用いた計算) によって、中継経路が、ホスト b、装置 A、装置 B、サーバ (b、A、B、S) だと特定でき、その中継経路情報をサービス競合計算部 14 に送信する (42)。

サービス競合計算部 14 は、設定装置決定部 10 から得た中継経路情報を基  
5 にして現在その経路上にてサービスを行っているかどうかを確認する。確認情報としてはサービス設定記憶部 15 の情報を用いる (43)。また、帯域予約判断ポリシーテーブル 50 やサービスマッピングテーブル 12 a も必要に応じて参照する (44) (45)。本実施形態では、現在 (S、B、A、b) の経路では、すでにユーザ名 Kurose に対して装置 B において 5 Mbps 帯域予約相当  
10 のサービスとして高優先キューを提供していることが判明する。そして、サービス提供経路が等しいことと、サービスマッピングテーブル 12 a から装置 A で行っていたサービスと装置 B で設定しているサービスが等しいことから、サービス競合計算部 14 は、サービス停止要求において停止すべきサービスが、装置 B における送受信 IP アドレス (a、S) に対するキュー 3 の提供サービ  
15 スだと特定し、その停止サービス情報をサービスマッピングテーブル 12 a に通知する (46)。また、同時に、サービス競合計算部 14 では、サービス設定記憶部 15 や帯域予約判断ポリシーテーブル 50 やサービスマッピングテーブル 12 a を必要に応じて参照し (44) (45)、サービス終了に伴う他のサービスの  
20 新設定や内容変更設定情報をサービスマッピング部 12 に通知する (46)。

サービスマッピング部 12 のサービスマッピング機能部 12 b は、設定すべき中継ルータとして装置 B を特定し、サービスマッピングテーブル 12 a (図 27 (c)) から、装置 B に対応した設定消去方法は消去型 (本実施形態では、サービス項目の消去命令でサービスを停止が行われる方法を示している) である  
25 ことが判明することから、IP アドレスが B の装置 B に対して、送受信 IP

アドレス (S、a) の通信をキュー番号 3 番の高優先キューで行っている設定を消去旨を要求するサービス設定情報を作成する。なお、消去型で無い場合には、消去すべき設定を除く過去のサービス設定全て (サービス設定記憶部 15 から読み込むデータ (47)) と基本設定を対象となる装置に行わなくてはならない。また、他のサービス設定要求情報が、サービス競合計算部 14 から通知されていれば、そのサービス設定情報を同様にして作成する。サービスマッピング部 12 のサービスマッピング機能部 12b は、作成したサービス設定情報をサービス設定記憶部 15 と帯域予約判断ポリシーテーブル 50 と装置設定部 13a に送信する (48)。サービス設定記憶部 15 と帯域予約判断ポリシーテーブル 50 は、サービスマッピング部 12 からの受信情報に基づいて保持しているデータを変更する。

装置設定部 13a は、サービスマッピング部 12 からの受信情報に基づいて SNMP 用のサービス設定要求情報を作成し、それを SNMP 送信部 13b に送信する (49)。SNMP 送信部 13b は、装置設定部 13a からの情報に基づき、設定対象である装置 B に対して SNMP にてサービス設定要求を送信する (50)。

装置 C からサービス提供停止のサービス設定要求を受信した装置 B は (50)、サービス提供設定部 34 にて、送受信 IP アドレス (S、a) の通信をキュー番号 3 のキューを用いて提供する設定情報をサービス提供部 31 から消去する (51)、(52)。その結果、装置 B において送受信 IP アドレス (S、b) の通信に対して高優先キューである 3 番のキューが使用されなくなり、該通信に対するサービス提供が停止される。また、同時に他のサービス設定要求を受けていれば、サービス提供停止後に順次、設定を行う。

図 27 は、第 3 の実施形態において、装置 C に設けられるテーブルの例を示した図である。

同図（a）は、帯域予約判断ポリシーテーブル50の例であり、同図（b）は、サービス設定記憶部15の保持しているデータの例であり、同図（c）は、サービスマッピングテーブル12aの例である。

- 同図（a）に示すように、帯域予約判断ポリシーテーブル50には、ユーザ名、ユーザ優先度、現在予約帯域、及び許可総帯域が登録されている。この例では、ユーザ名として、KuroseとNomuraが登録されており、Nomuraの方がKuroseよりもユーザ優先度が大きく設定されている。また、いずれも現在予約帯域は0Mbpsであり、新たなサービスを受け付けられる状態となっている。同図（b）に示すように、サービス設定記憶部15は、この例では、ユーザ名、使用経路、現在予約帯域、及び設定装置を保持しており、現在、ユーザ名Kuroseに対し、通信経路（S、B、A、a）を使用して、5Mbpsの帯域のサービスを行っている旨の情報が保持されている。そして、設定装置情報により、サービス要求非対応であって、特別な設定を行っている装置が装置Bであり、装置Bに対しキュー3が割り当てられていることが分かる。また、同図（c）に示すサービスマッピングテーブル12aには、装置IPアドレス、設定用プロトコル、設定消去方法、設定内容、及び設定マッピング情報が設定されている。

図28は、第3の実施形態のネットワークの全体構成を示す図である。

- 同図に示されている数字は、上記図24～27の説明で使った数字に対応している。本実施形態においては、ホストaからのサービス要求に応じてサービス提供していた装置A及び装置Bが、ホストaからのサービスの要求の停止に伴って、空いた回線を別のサービスに使用できるように解放することができる。すなわち、サービス要求対応装置である装置Aがホストaからのサービスの停止要求を検出し、この検出情報を装置Cに通知することによって、ホストaに対するサービスの停止が判断され、次に、そのサービス停止に伴った設定を、サービス要求非対応の装置Bの設定に反映させることができる。

図29は、第3の実施形態においてサービス停止要求生成部71の行う処理の流れを示すフローチャートである。

まず、ステップS40で、SNMP受信部11bからのサービス提供状態情報によりネットワークの状態を監視する。ステップS41で、何らかのサービスの終了があったか否かを判断し、終了が無かった場合には、スタートに戻る。ステップS41で、何らかのサービスの終了があったと判断された場合には、ステップS42で、設定装置決定部10にそのサービスに関する情報を通知し、ステップS43で、サービス競合計算部14に対して、サービスに関する情報を、終了したサービスに関する情報として通知してスタートに戻る。

10 図30は、第3の実施形態においてサービス競合計算部14の行う処理の流れを示すフローチャートである。

まず、ステップS44で、サービス停止要求生成部71、帯域予約許可判断部51、設定装置決定部10、帯域予約判断ポリシーテーブル50、及びサービス設定記憶部15からそれぞれ情報を収集する。次に、ステップS45で、帯域予約許可判断部51あるいはサービス停止要求生成部71からサービスに関する通知があるか否かを判断する。通知がない場合には、処理を終了する。通知があった場合には、ステップS46に進む。ステップS46では、サービス停止要求生成部71からサービス終了の通知があるか否かを判断する。サービス終了の通知がある場合には、ステップS48で設定装置決定部10とサービス設定記憶部15と帯域予約判断ポリシーテーブル50とサービスマッピング部12からの情報からサービスを特定する。そして、ステップS49で、サービス消去情報を作成し、それをステップS47に通知して処理を終了する。

一方、ステップS46で、サービス終了の通知が無いと判断された場合、及び、ステップS49からの情報の通知を受けた場合には、ステップS47で、サービス設定記憶部15からの情報などにより、通知されたユーザに対するサ

ービスを行うべき通信経路に他のユーザに対するサービスが提供されているか否かを判断する。提供されていない場合には、ステップS 5 2で、サービスマッピング部1 2にユーザの要求と設定装置決定機能部1 0 bからの通信経路情報を通知して処理を終了する。また、ステップS 4 7で、他のユーザに対する

5 サービスが提供されていると判断された場合には、ステップS 5 0で、当該通信経路について、優先度の高いユーザからサービスを割り当てていく設定情報を作成する。すなわち、優先度の低いユーザに対するサービスは制限をかける。そして、ステップS 5 1で、サービスマッピング部1 2に、作成したそれぞれのユーザの要求と通信経路情報を通知して処理を終了する。

- 10 図3 1は、第3の実施形態においてサービス設定記憶部1 5が行う処理の流れを示したフローチャートである。

ステップS 5 3で、ネットワーク機器の設定や状態、ユーザに提供しているサービス内容を保存する。そして、ステップS 5 4で、サービスマッピング部1 2から情報更新依頼を受けたか否かを判断する。情報更新依頼を受けた場合

15 には、ステップS 5 5で、ネットワーク機器の設定や状態、ユーザに提供しているサービス内容を更新して、スタートに戻る。

一方、ステップS 5 4で、情報更新依頼を受けていないと判断された場合には、ステップS 5 6において、サービス競合計算部1 4から情報要求を受けたか否かを判断する。情報要求を受けた場合には、ステップS 5 8で、ユーザに

20 に対するサービス内容や通信経路上のネットワーク機器の設定や状態の情報をサービス競合計算部1 4に通知し、スタートに戻る。

ステップS 5 6で、情報要求を受けていない場合には、ステップS 5 7で、サービスマッピング部1 2から情報要求を受けたか否かを判断する。情報要求を受けた場合には、ステップS 5 9において、要求のあった機器に関する全て

25 の情報をサービスマッピング部1 2に通知して、スタートへ戻る。ステップS

5 7 で、情報要求を受けていないと判断された場合には、処理を行わずにスタートへ戻る。

5     なお、上述の実施形態では、OSPFを用いてホストとサーバ間の通信経路上のルータを発見したが、RIPなどのような他のルーティングプロトコルを元に、トポロジーおよびIP通信経路を発見しても良く、またSNMPのようなネットワーク管理プロトコル、COPS、CLI等を用いても良い。

10     また、サービス提供設定データを装置C内にて保持しているが、装置C内には持たずにSNMPのようなネットワーク管理プロトコルか Telnet プロトコルなどを用いて必要になった際にその都度、装置にデータ取得を行っても良いし、装置Cは外部設定送信用プロトコルとしてSNMPを用いているが Telnet  
15     プロトコルを用いても良い。

20     更に、ネットワークにおけるデータ（ユーザ情報や装置情報など）を装置C内にて保持しているが、装置C以外の装置にデータを持たせてデータが必要になった際に装置Cがデータを取得する方法でも良い。

15     また、上述の実施形態では、中継経路上の装置Bに対応する装置に設定が行われるが、あらかじめ決めておいたルータのみに設定を行っても良く、経路上に存在する中継ルータ以外のMAC層のスイッチ装置（レイヤー2スイッチなど）や、レイヤー3スイッチ、ATMスイッチなどに対してサービス提供設定を行っても良い。

20     上述の実施形態では、装置Aのサービス停止に伴う装置Bへのサービス提供停止設定に関し、サービス停止や変更を装置に働きかける機会は、ネットワークの輻輳などのネットワーク変化でも良く、また、設定変更や消去を行う装置は、外部から設定が行える装置であれば、どのような装置でも良い。

25     図32は、本発明の各実施形態における装置Cの機能をプログラムで実現する場合に必要とされるハードウェア環境を示した図である。



上記実施形態の説明では、装置Cは、ハードウェアで構成されていることを前提に説明したが、実際には、全体の動作をプログラムで実現することが可能である。

CPU80は、バス88を介してデータを授受しながら、本実施形態を実現  
5 するプログラムを実行する。当該プログラムは、ハードディスクなどの記憶装置84や、フロッピーディスクやCD-ROM、MO等の可搬記録媒体86に記録される。記憶装置84に記録されたプログラムは、バス88を介して、直接RAM82にロードされ、CPU80によって実行される。可搬記録媒体86に記録されたプログラムは、記録媒体読み取り装置85によって読みとられ、  
10 バス88を介してRAM82にロードされる。そして、RAM82にロードされたプログラムがCPU80によって実行される。

あるいは、装置Cの機能をファームウェアとして実現する場合には、ROM81にプログラムを格納し、CPU80がROM81から、バス88を介して読み込みながら実行するようにすることも可能である。

15 プログラムの実行状況の把握や、管理者のコマンド入力などは、キーボード、マウス、ディスプレイなどからなる入出力デバイス87によって行われる。

また、装置Cは、通信インタフェース83によって、ネットワーク89を介して、情報提供者90にアクセス可能とすることが可能である。この場合、情報提供者90がテーブルなどのプログラムの実行に必要なデータを有しており、  
20 必要に応じて、ネットワーク89を介してデータをダウンロードすることによって、処理を実現することも可能である。あるいは、逆に、情報提供者90が当該プログラムを有しており、必要な情報をネットワーク89を介して情報提供者90に送ることにより、情報提供者90側でプログラムの実行を行って、その実行結果のみをネットワーク89を介して受け取るようにしても良い。

25 もちろん、情報提供者90からプログラムをダウンロードし、記憶装置84

等に一旦記憶してから、CPU 80が当該プログラムを実行するようにすることも可能である。

また、更に、通信インタフェース 83を使って、ネットワーク 89を介して情報提供者 90と接続し、ネットワーク環境下でプログラムを実行することも

5 可能である。

このようなプログラムは、可搬記録媒体 86に記録した形で頒布が可能である。

#### 産業上の利用可能性

- 10 本発明は、サービス要求に対応できる装置（対応装置）と対応できない装置（非対応装置）とが混在しているネットワークにおいて、あるユーザからサービス要求がなされた場合、ユーザにサービスを提供する通信経路上の非対応装置に、要求されたサービスを提供できるような設定をすることができる。したがって、サービス要求対応装置とサービス要求非対応装置とが混在する通信経
- 15 路においても、ユーザに十分なサービスを提供することができる。

## 請求の範囲

1. ネットワークサービス要求に対応した、少なくとも1つの第1の装置と、  
該ネットワークサービス要求に非対応で、外部から設定変更が可能な、少なく  
5 とも1つの第2の装置とを接続するネットワークにおけるサービス割り当て装  
置であって、

該第1の装置が提供するネットワークサービスに関する情報を取得する手段  
と、

該ネットワークサービスに非対応の該第2の装置を特定する手段と、

10 該第1の装置により受け付けられた該ネットワークサービスにおいて、該第  
1の装置に要求される設定内容を、該第2の装置が対応可能な設定内容に変換  
し、該変換により得られた設定内容を該第2の装置に設定する手段とを備え、

該第1の装置で提供しているネットワークサービスに非対応の該第2の装置  
の設定内容を、該第1の装置で受け付けたネットワークサービス要求に従って、  
15 制御することを特徴とするサービス割り当て装置。

2. 更に、過去に提供されていたネットワークサービスに対応する該第1及び  
該第2の装置の設定内容を記憶するサービス設定記憶手段と、

該サービス設定記憶手段内の記憶情報を基に、複数のユーザからのネットワ  
20 ークサービス要求間の競合関係を調べ、該競合関係を調整して、提供すべきネ  
ットワークサービスに対応した前記第1及び前記第2の装置の設定内容を決定  
するサービス競合計算手段と、

を備えることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のサービス割り当て装置。

25 3. 更に、前記ネットワークに接続された前記第1及び前記第2の装置の内、

要求されたネットワークサービスの提供に対しより高い機能を提供可能な装置を選択し、該選択した装置が接続される通信経路を決定する優先経路選択手段と、

- 5 新たなネットワークサービス要求以前に使用されていた通信経路と該優先経路選択手段によって決定された通信経路とを比較する経路比較手段と、  
を備えることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のサービス割り当て装置。

4. 更に、

- 10 前記経路比較手段によって得られた比較結果から、該新たなネットワークサービスの提供に適した通信経路を決定する経路設定発生手段を備え、

該経路設定発生手段によって決定された通信経路を使用して、該新たなネットワークサービスが提供されるように制御することを特徴とする請求の範囲第3項に記載のサービス割り当て装置。

- 15 5. 更に、前記第1の装置のネットワークサービス提供状態に関する情報を取得し、該ネットワークサービス提供状態情報から前記第1の装置によるネットワークサービスの提供の停止を検出して、サービス停止要求を生成するサービス停止要求生成手段と、

- 20 該ネットワークサービスの提供の停止が検出される以前のネットワークサービスに対応する第1及び第2の装置の設定情報を記憶するサービス設定記憶手段と、

該サービス停止要求と該サービス設定記憶手段の記憶情報に従って、該検出されたネットワークサービスの提供の停止により変化した、サービス競合関係を計算するサービス競合計算手段と、

- 25 を備えることを特徴とする請求の範囲第2項に記載のサービス割り当て装置。

6. ネットワークサービス要求に対応した、少なくとも1つの第1の装置と、  
該ネットワークサービス要求に非対応で、外部から設定変更が可能な、少なく  
とも1つの第2の装置とを接続するネットワークにおけるサービス割り当て方

5 法であって、

(a) 該第1の装置が提供するネットワークサービスに関する情報を取得す  
るステップと、

(b) 該ネットワークサービスに非対応の該第2の装置を特定するステップ  
と、

10 (c) 該第1の装置により受け付けられた該ネットワークサービスにおいて、  
該第1の装置に要求される設定内容を、該第2の装置が対応可能な設定内容に  
変換するステップと、

(d) 該変換により得られた設定内容を該第2の装置に設定するステップと  
を備え、

15 該第1の装置で提供しているネットワークサービスに非対応の該第2の装置  
の設定内容を、該第1の装置で受け付けたネットワークサービス要求に従って、  
制御することを特徴とするサービス割り当て方法。

7. 更に、

20 (e) 過去に提供されていたネットワークサービスに対応する該第1及び該  
第2の装置の設定内容を記憶するステップと

(f) 該ステップ(e)の記憶情報を基に、複数のユーザからのネットワー  
クサービス要求間の競合関係を調べ、該競合関係を調整して、提供すべきネッ  
トワークサービスに対応した前記第1及び前記第2の装置の設定内容を決定す  
25 るステップと、

を備えることを特徴とする請求の範囲第6項に記載のサービス割り当て方法。

8. 更に、

(g) 前記ネットワークに接続された前記第1及び前記第2の装置の内、要求されたネットワークサービスの提供に対して、より高い機能を提供可能な装置を選択し、該選択した装置が接続される通信経路を決定するステップと、

(h) 新たなネットワークサービス要求以前に使用されていた通信経路と該ステップ(g)によって決定された通信経路とを比較するステップと、  
を備えることを特徴とする請求の範囲第6項に記載のサービス割り当て方法。

10

9. 更に、

(i) 前記経路比較手段によって得られた比較結果から、該新たなネットワークサービスの提供に適した通信経路を決定するステップを備え、

該ステップ(i)によって決定された通信経路を使用して、該新たなネットワークサービスが提供されるように制御することを特徴とする請求の範囲第8項に記載のサービス割り当て方法。

10. 更に、

(j) 前記第1の装置のネットワークサービス提供状態に関する情報を取得し、該ネットワークサービス提供状態情報から前記第1の装置によるネットワークサービスの提供の停止を検出して、サービス停止要求を生成するステップと、

(k) 該ネットワークサービスの提供の停止が検出される以前のネットワークサービスに対応する第1及び第2の装置の設定情報を記憶するステップと、

(l) 該サービス停止要求と該ステップ(e)の記憶情報に従って、該検出

されたネットワークサービスの提供の停止により変化したサービス競合関係を計算するステップと、  
を具備することを特徴とする請求の範囲第7項に記載のサービス割り当て方法。

- 5    1.1. ネットワークサービス要求に対応した、少なくとも1つの第1の装置と、  
該ネットワークサービス要求に非対応で、外部から設定変更が可能な、少なくとも1つの第2の装置とを接続するネットワークにおけるサービス割り当て処理をコンピュータに実現させるプログラムを記録した記録媒体であって、
- 10    (a) 該第1の装置が提供するネットワークサービスに関する情報を取得するステップと、
- (b) 該ネットワークサービスに非対応の該第2の装置を特定するステップと、
- (c) 該第1の装置により受け付けられた該ネットワークサービスにおいて、  
該第1の装置に要求される設定内容を、該第2の装置が対応可能な設定内容に
- 15    変換するステップと、
- (d) 該変換により得られた設定内容を該第2の装置に設定するステップとを備え、
- 該第1の装置で提供しているネットワークサービスに非対応の該第2の装置  
の設定内容を、該第1の装置で受け付けたネットワークサービス要求に従って、
- 20    制御することを特徴とするサービス割り当て処理を実現するプログラムを記録した、前記コンピュータが読み取り可能な記録媒体。

1.2. 前記サービス割り当て処理は、更に

- (e) 過去に提供されていたネットワークサービスに対応する該第1及び該
- 25    第2の装置の設定内容を記憶するステップと、

(f) 該ステップ(e)の記憶情報を基に、複数のユーザからのネットワークサービス要求間の競合関係を調べ、該競合関係を調整して、提供すべきネットワークサービスに対応した前記第1及び前記第2の装置の設定内容を決定するステップと、

5      を備えることを特徴とする請求の範囲第11項に記載の記録媒体。

13. 前記サービス割り当て処理は、更に、

(g) 前記ネットワークに接続された前記第1及び前記第2の装置の内、要求されたネットワークサービスの提供に対して、より高い機能を提供可能な装置を選択し、該選択した装置が接続される通信経路を決定するステップと、

(h) 新たなネットワークサービス要求以前に使用されていた通信経路と該ステップ(g)によって決定された通信経路とを比較するステップと、  
を備えることを特徴とする請求の範囲第11項に記載の記録媒体。

15      14. 前記サービス割り当て処理は、更に、

(i) 前記経路比較手段によって得られた比較結果から、該新たなネットワークサービスの提供に適した通信経路を決定するステップを備え、

該ステップ(i)によって決定された通信経路を使用して、該新たなネットワークサービスが提供されるように制御することを特徴とする請求の範囲第13項に記載の記録媒体。

15. 前記サービス割り当て処理は、更に、

(j) 前記第1の装置のネットワークサービス提供状態に関する情報を取得し、該ネットワークサービス提供状態情報から前記第1の装置によるネットワークサービスの提供の停止を検出して、サービス停止要求を生成するステップ



と、

(k) 該ネットワークサービスの提供の停止が検出される以前のネットワークサービスに対応する第1及び第2の装置の設定情報を記憶するステップと、

(l) 該サービス停止要求と該ステップ(e)の記憶情報に従って、該検出  
5 されたネットワークサービスの提供の停止により変化したサービス競合関係を  
計算するステップと、

を具備することを特徴とする請求の範囲第12項に記載の記録媒体。

## 要約書

ネットワーク機器であるサービス要求対応装置Aとサービス要求非対応装置Bは、サービス割り当て装置Cによって制御される。ユーザからサービス要求

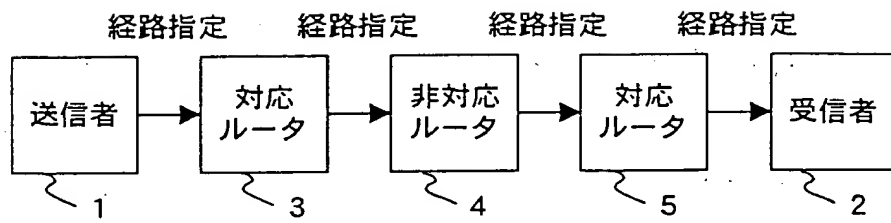
5 が送信されると、サービス要求対応装置Aは、そのサービス要求の提供可否をサービス割り当て装置Cのネットワーク情報収集部(11)に要求する。一方、サービス要求非対応装置Bは、サービス要求をそのまま通過させる。サービス要求の提供可否要求を通知されたネットワーク情報収集部(11)は、それを設定装置決定部(10)とサービス競合計算部(14)に通知する。設定装置

10 決定部(10)は、新しいサービス要求を提供する場合に使用する通信経路上のサービス非対応装置Bを特定し、これをサービス競合計算部(14)に通知する。サービス競合計算部(14)では、該通知情報とサービス設定記憶部(15)に記憶されている過去のサービス設定情報を考慮して、ユーザ間でサービスの競合が起こっている場合には、これを調整して、サービス競合結果情報を

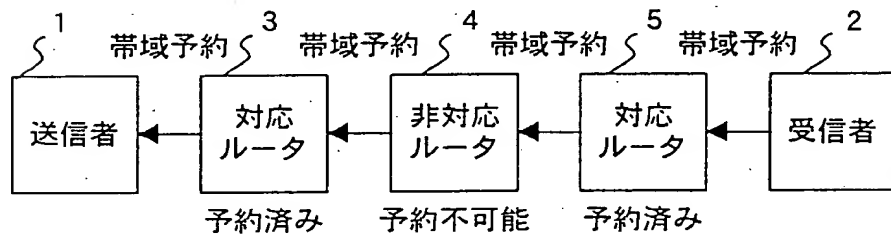
15 サービスマッピング部(12)に通知する。サービスマッピング部(12)は、サービス要求非対応装置B用に設定情報を変換して、これをサービス設定情報としてサービス設定記憶部(15)とサービス設定部(13)に通知する。これにより、サービス設定部(13)から出力されるサービス設定要求によってサービス要求非対応装置Bは適切な状態に設定され、非対応となっているサー

20 ビス要求にも対応することができるようになる。

(a)



(b)



(c)

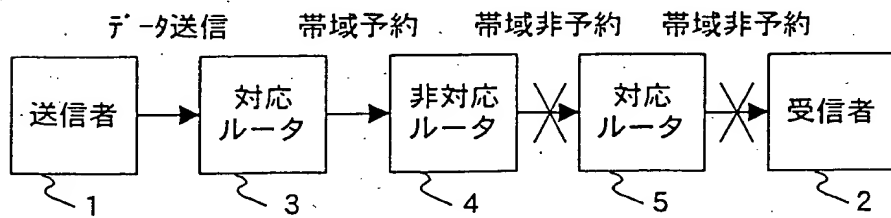


図 1

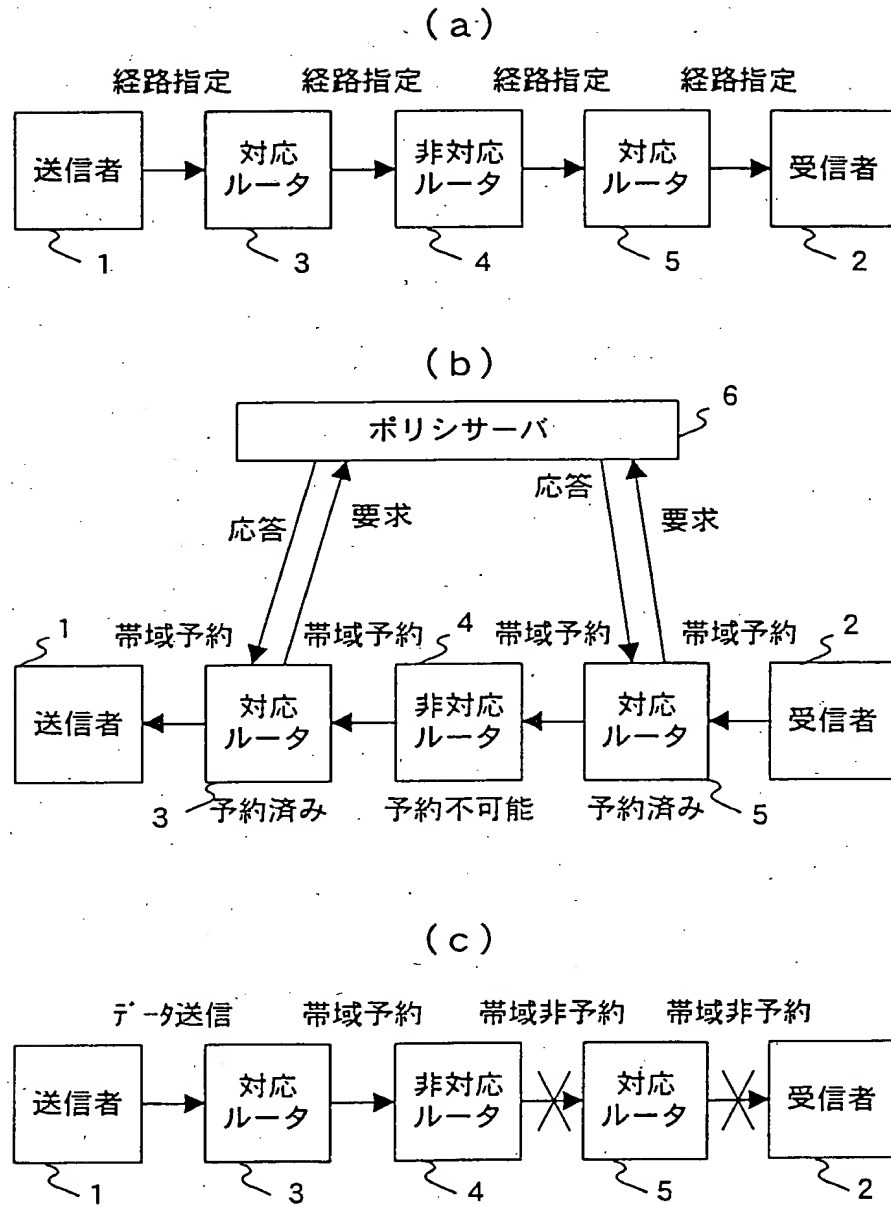


図 2

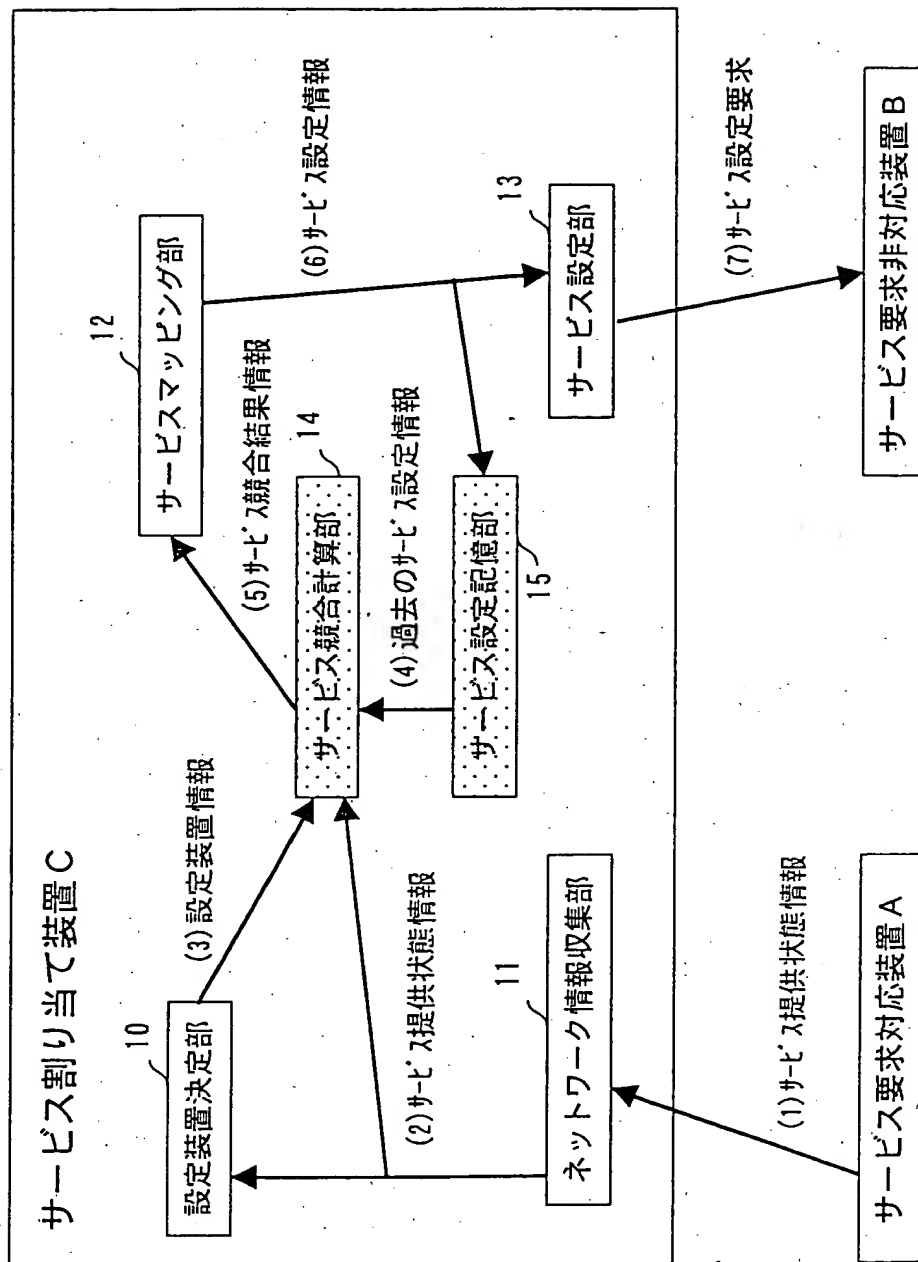


図 3

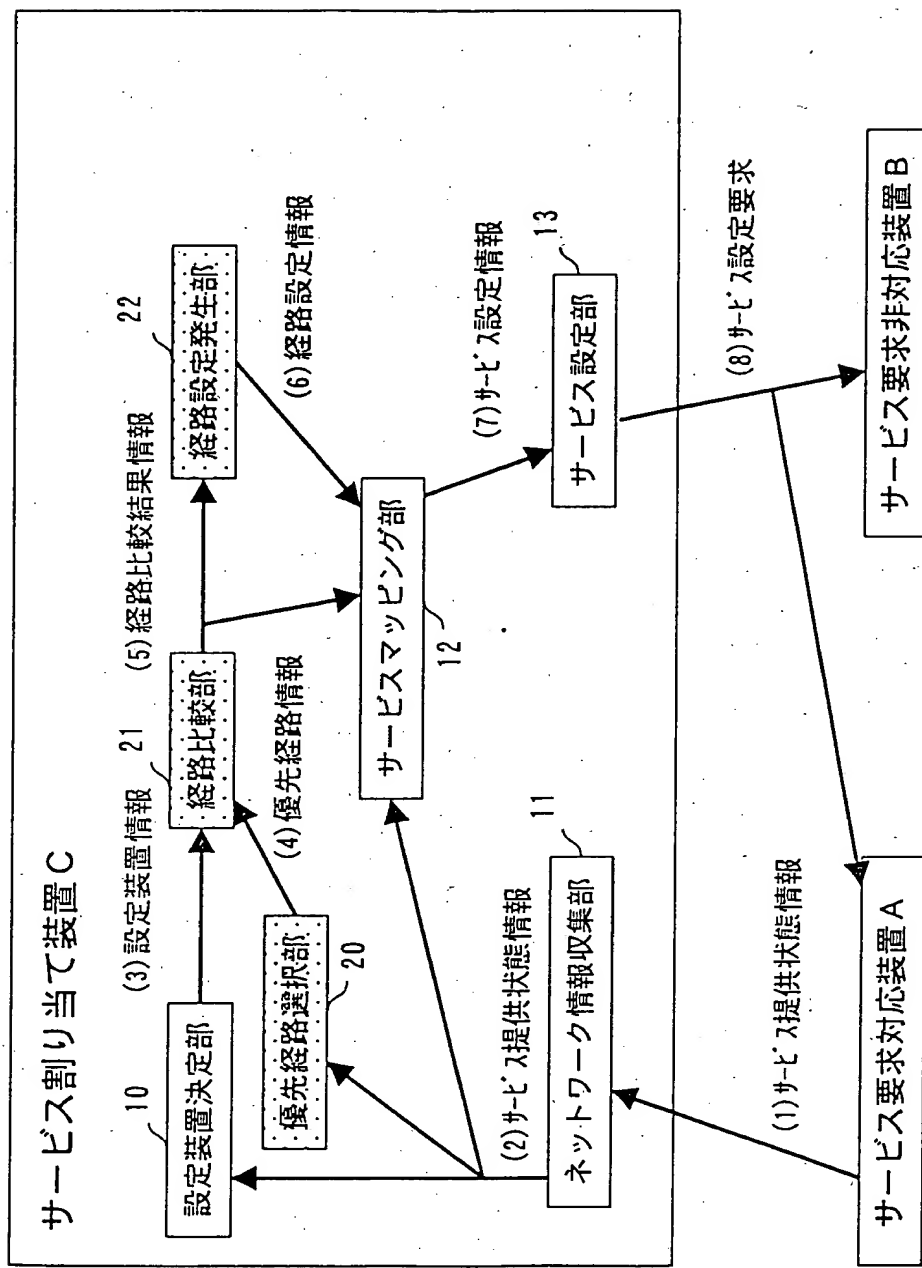


図 4

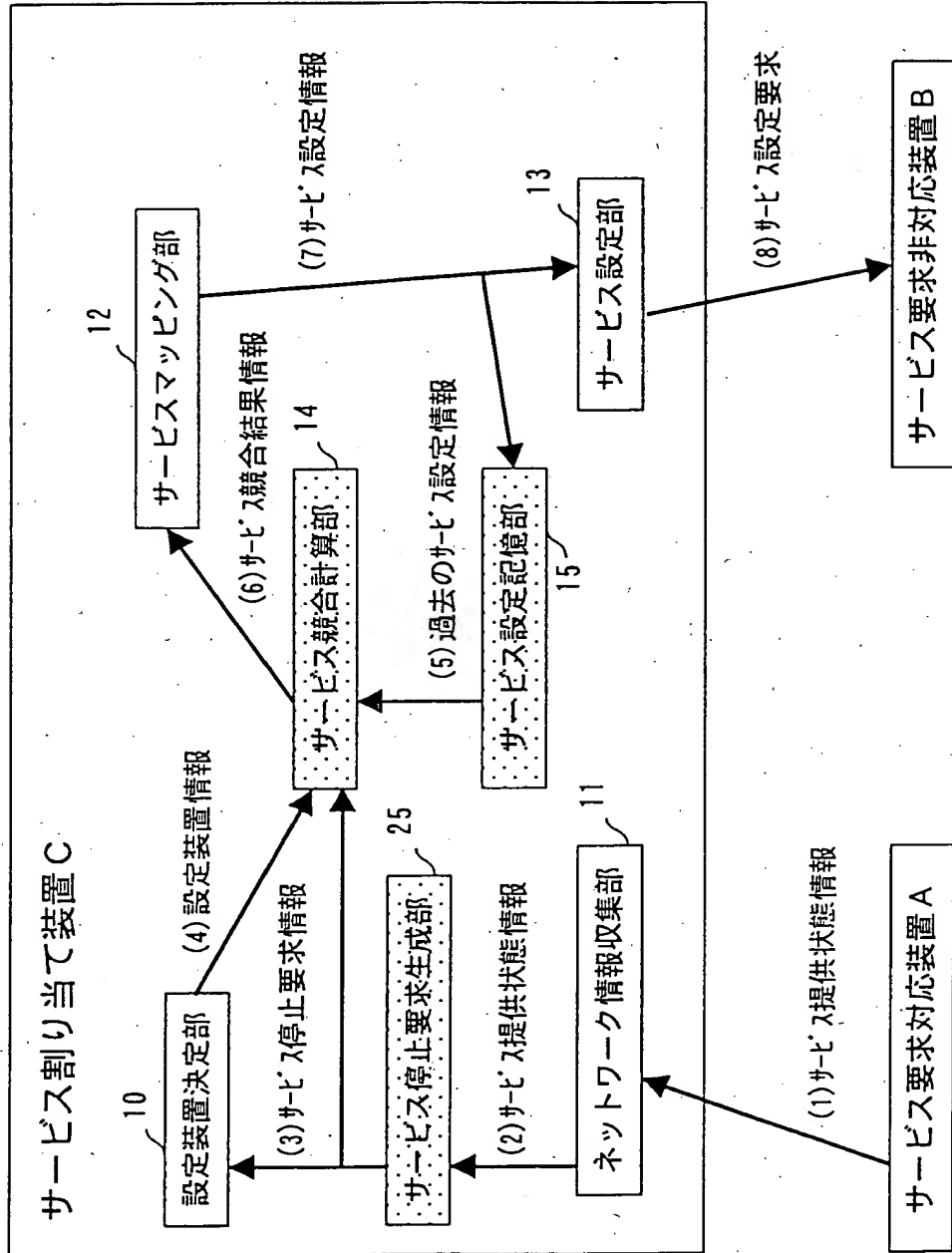


図 5

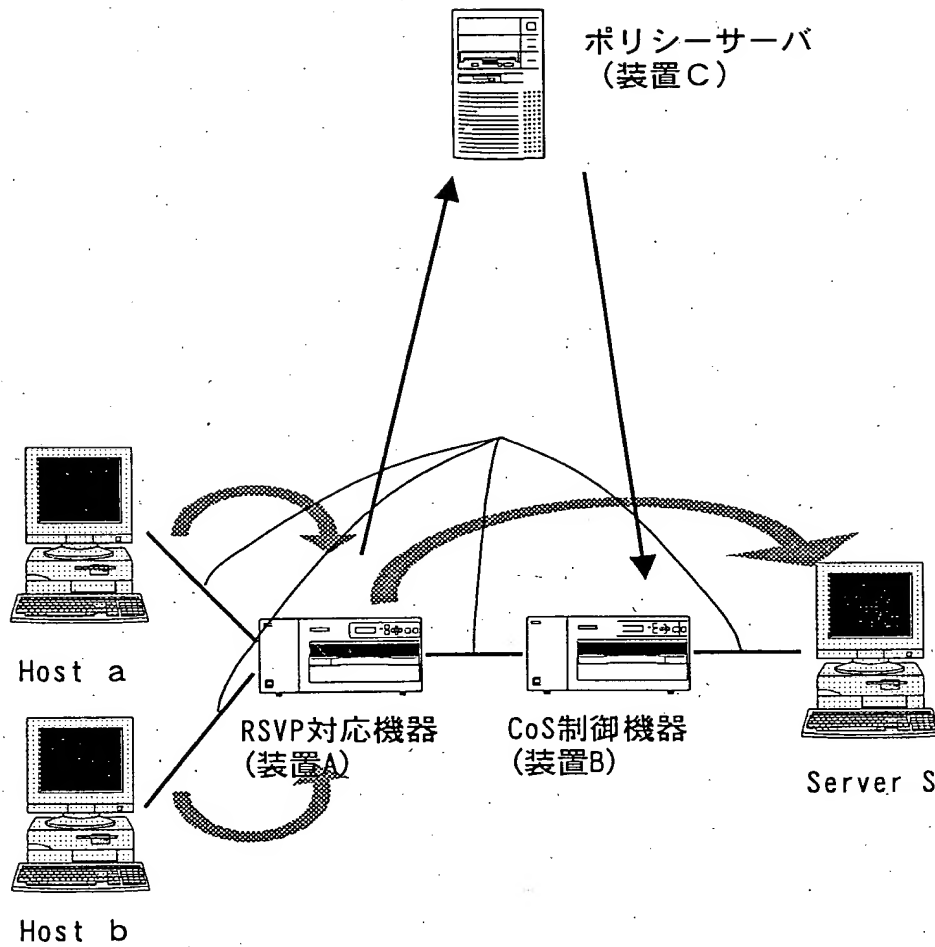


図 6



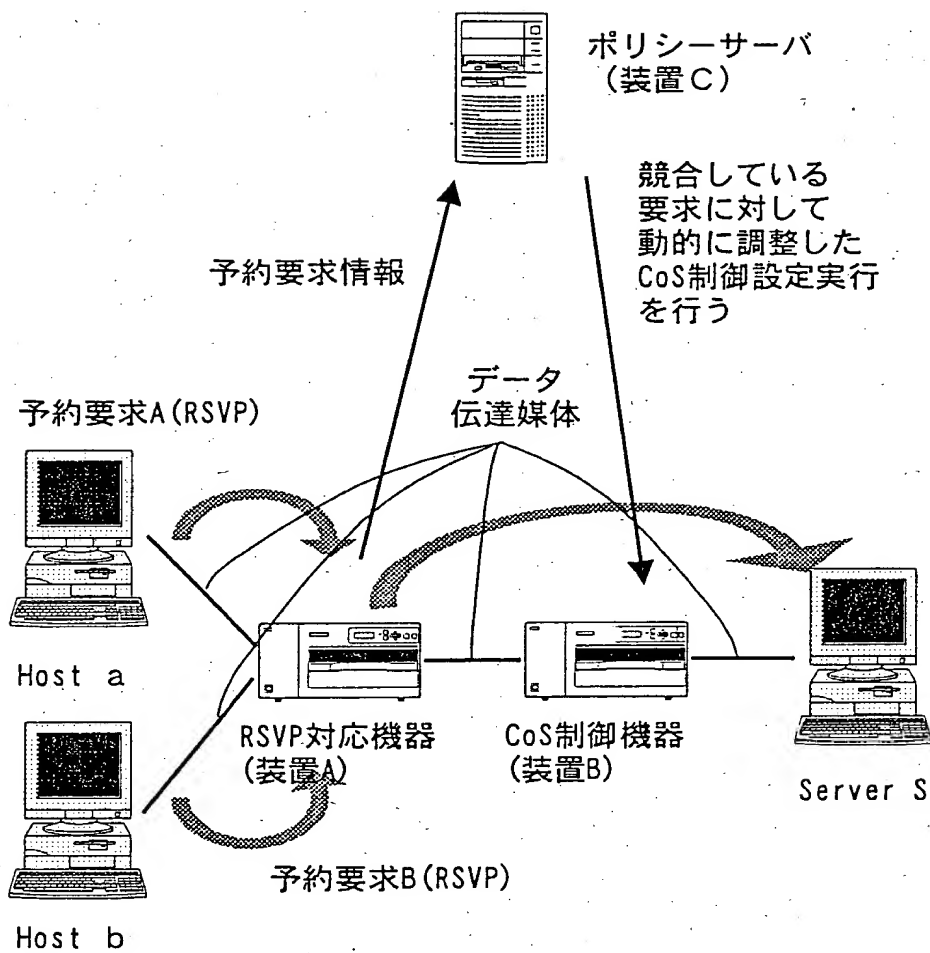


図 6

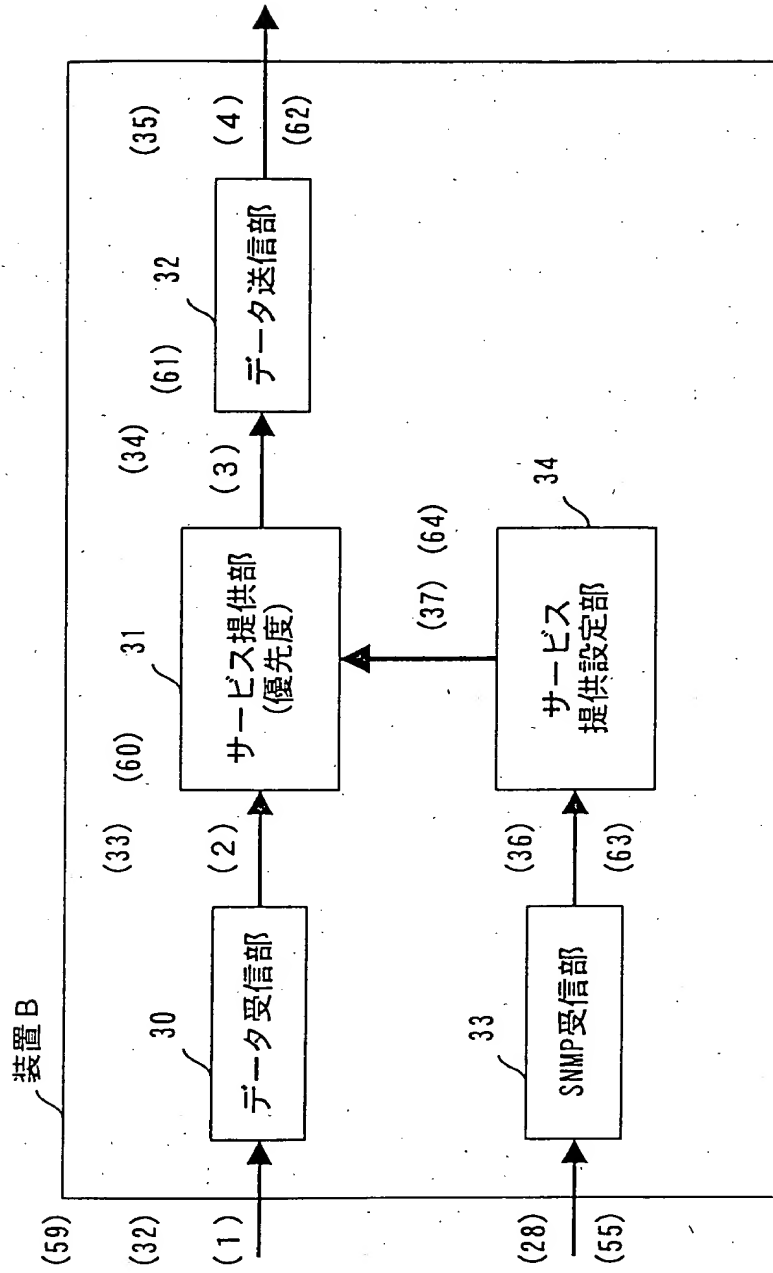


図 7

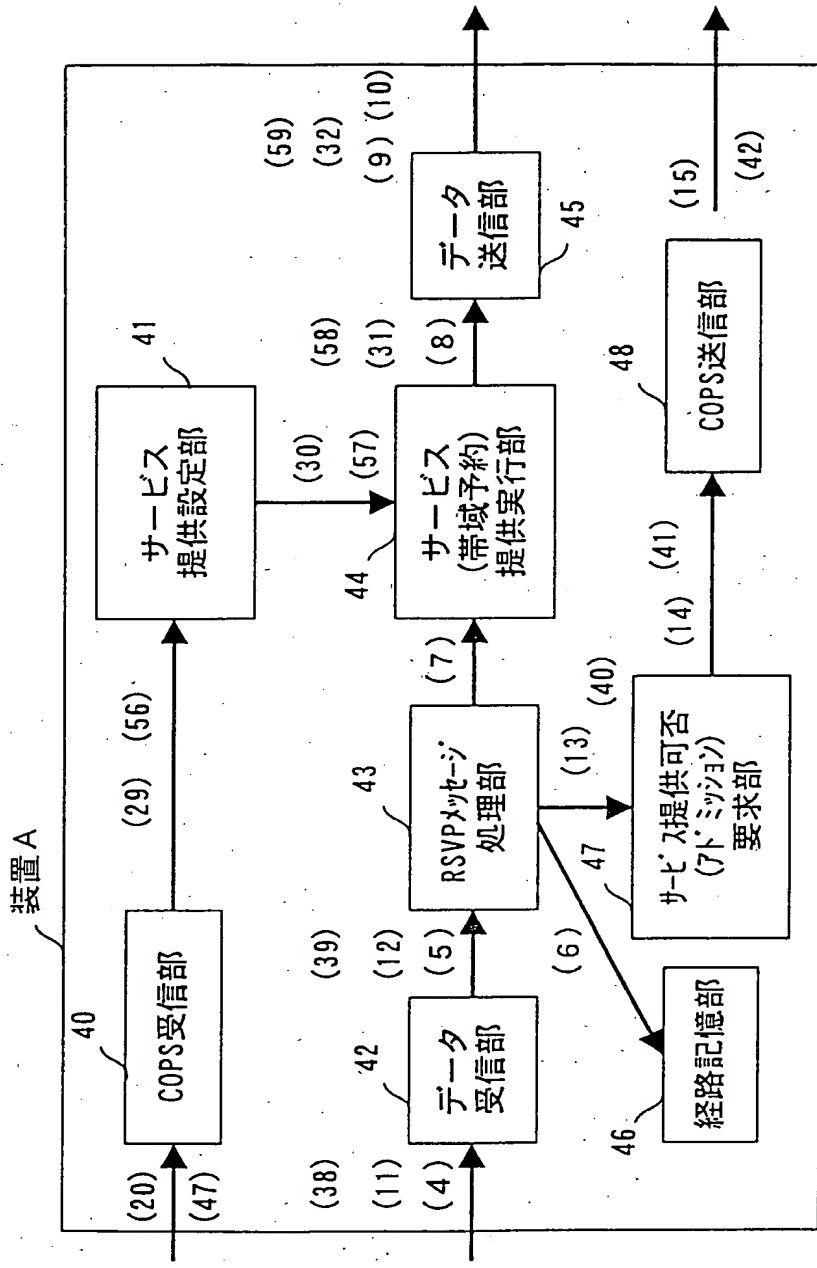
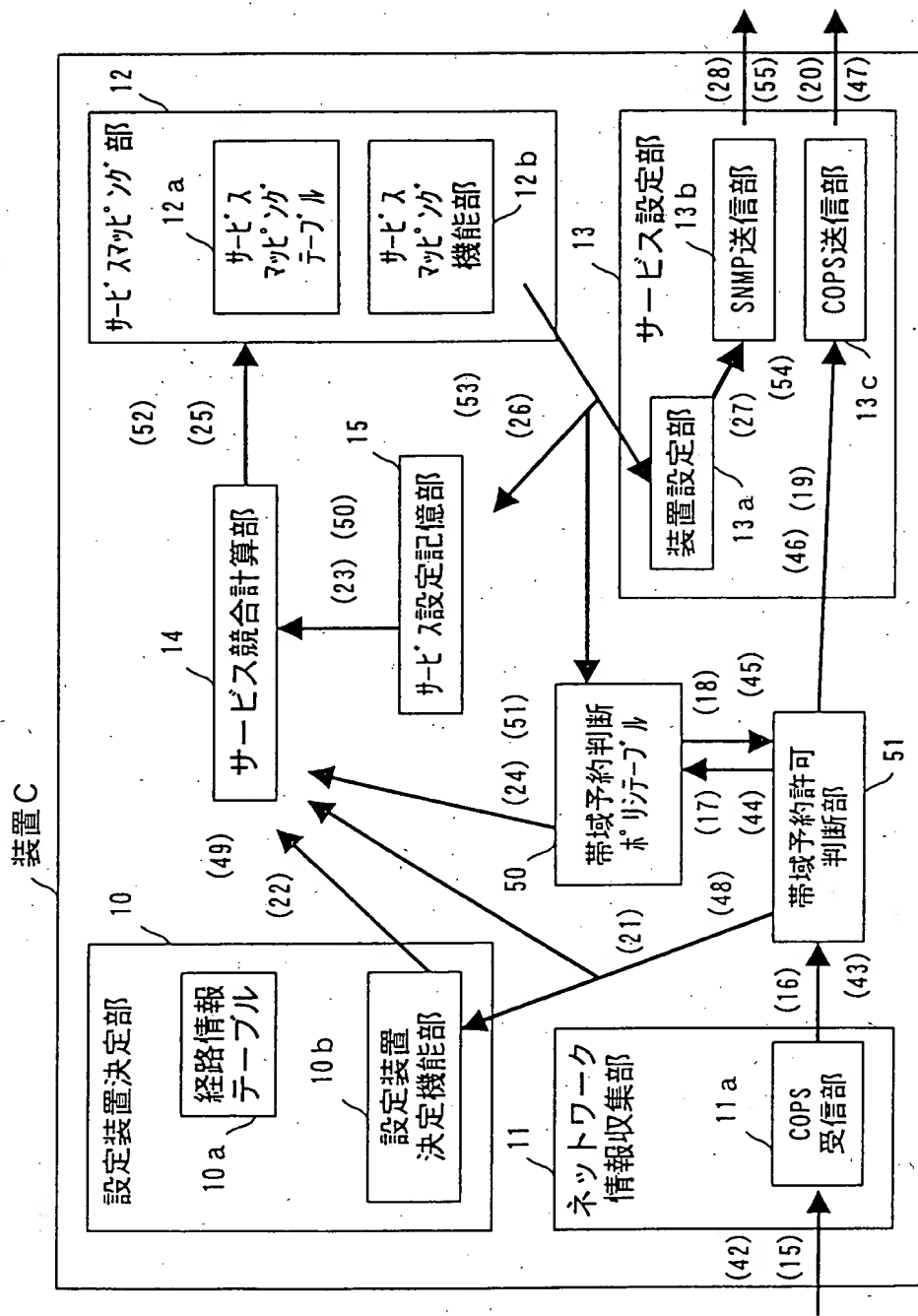


図 8



50

ユーザ名	ユーザ優先度	現在予約帯域	許可総帯域
Kurose	5	0 Mbps	5 Mbps
Nomura	10	0 Mbps	10 Mbps

(a)

帯域予約判断ポリシーテーブル

15a

15b ネットワーク機器資源内容テーブル

ユーザ名	使用経路	現在予約帯域	設定装置
Kurose	S, B, A, a	5 Mbps	B:3

(b)

サービス設定記憶部150保持しているデータテーブル

12a

装置IPアドレス	タイプ	対応	総量	残量
B	優先度キ-3	5~10Mbps	1	0
	優先度キ-2	2~4Mbps	5	5
	優先度キ-1	0~1Mbps	10	10
A	帯域保証	0~100Mbps	100Mbps	100Mbps

装置IPアドレス	設定用プロトコル	設定内容	設定マッピング情報
B	SNMP	優先度キ-(1, 2, 3)	要求5Mbps以上ならキ-3へ 要求2Mbps以上ならキ-2へ
A	COPS	5Mbps保証キ-(1) 10Mbps保証キ-(2)	要求帯域に応じたキ-番号へ

(c)

サービスマッピングテーブル

図10

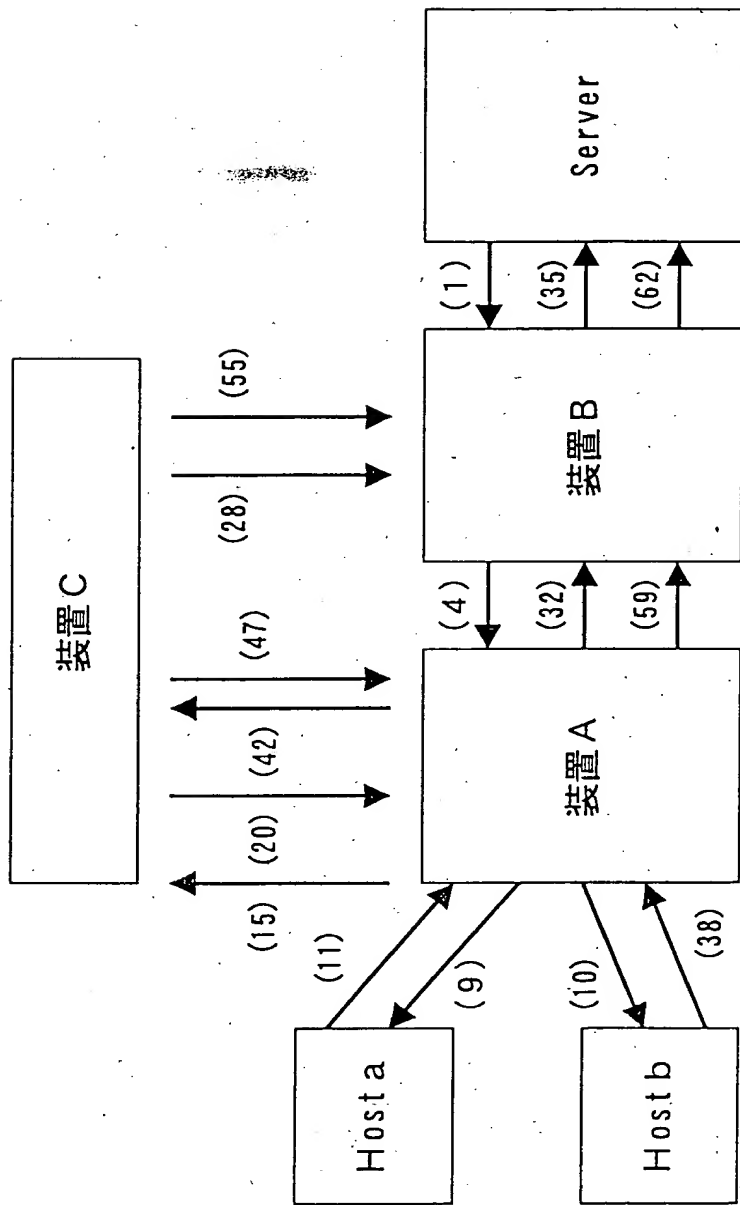


図 11

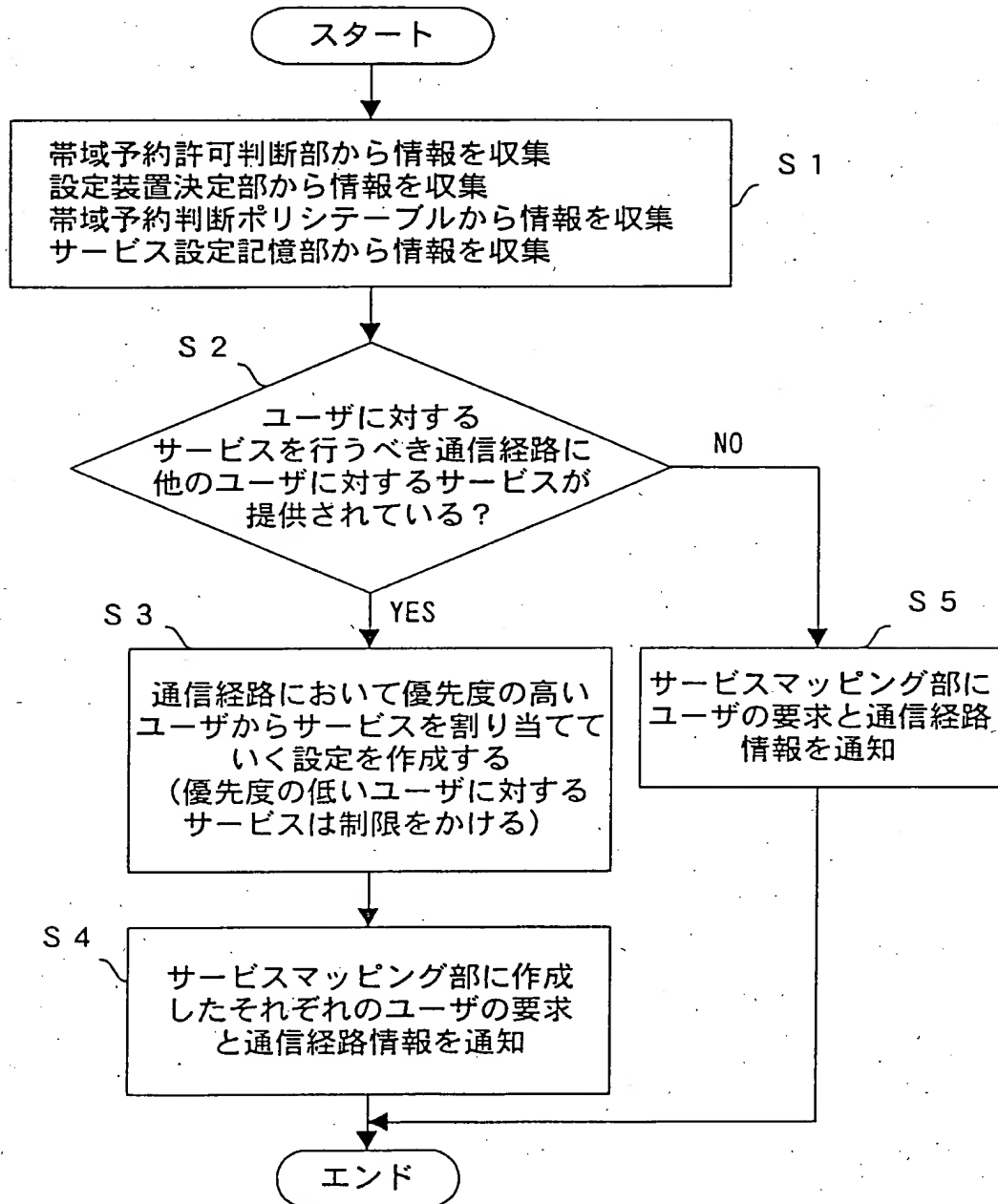


図 1 2

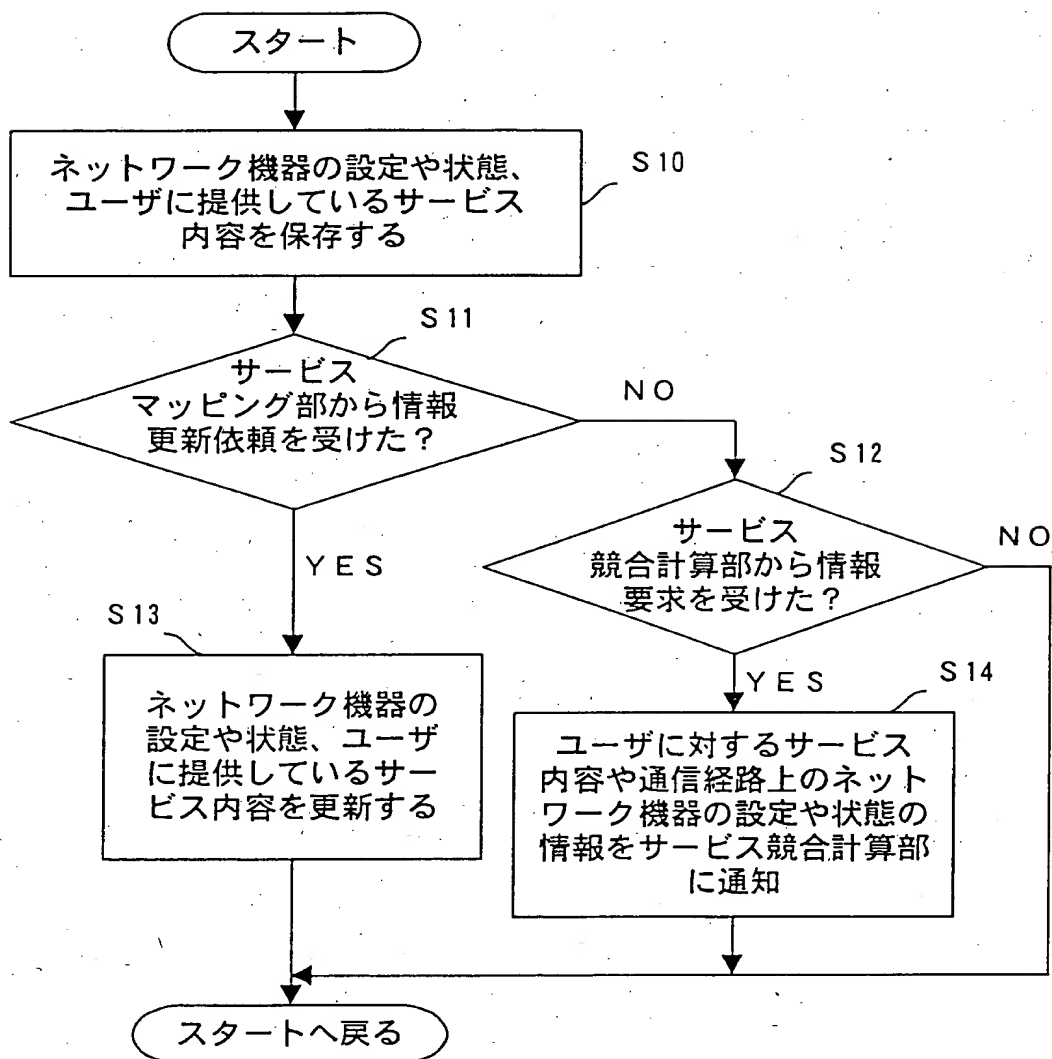


図 13



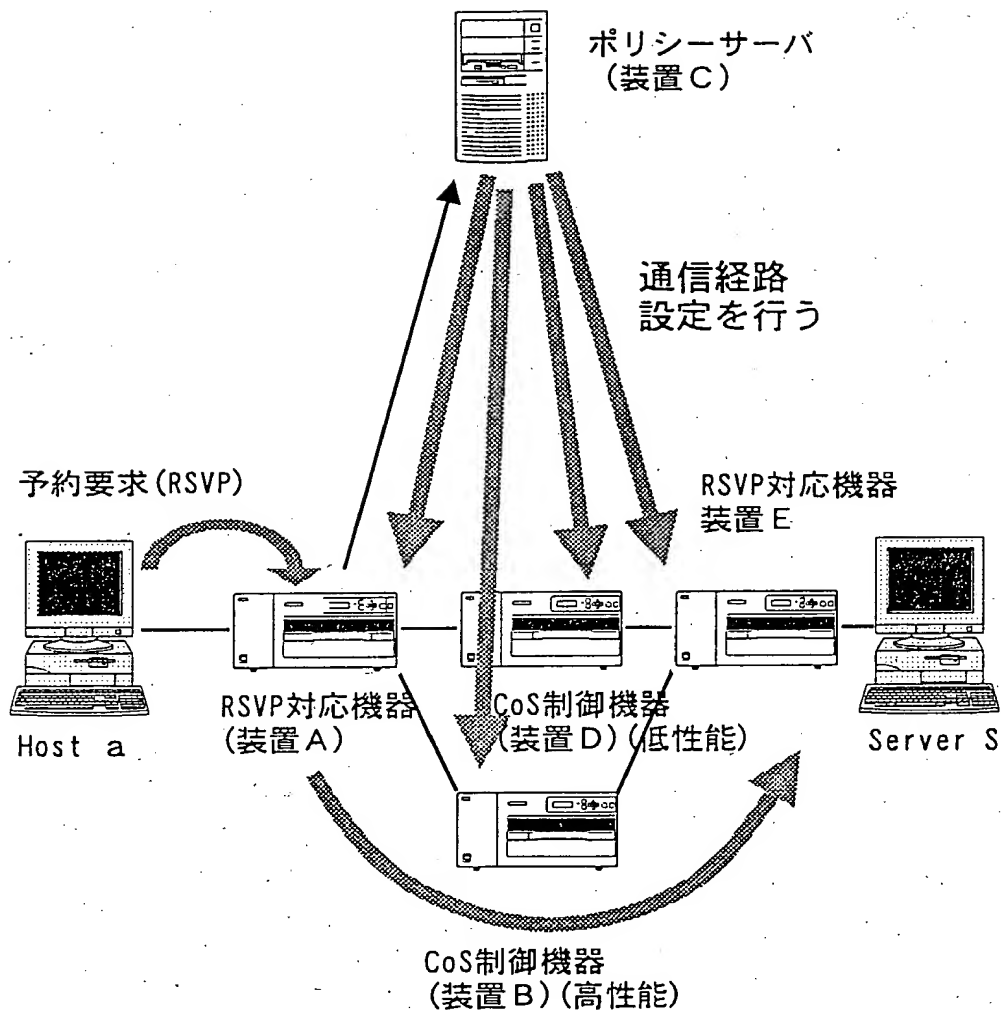
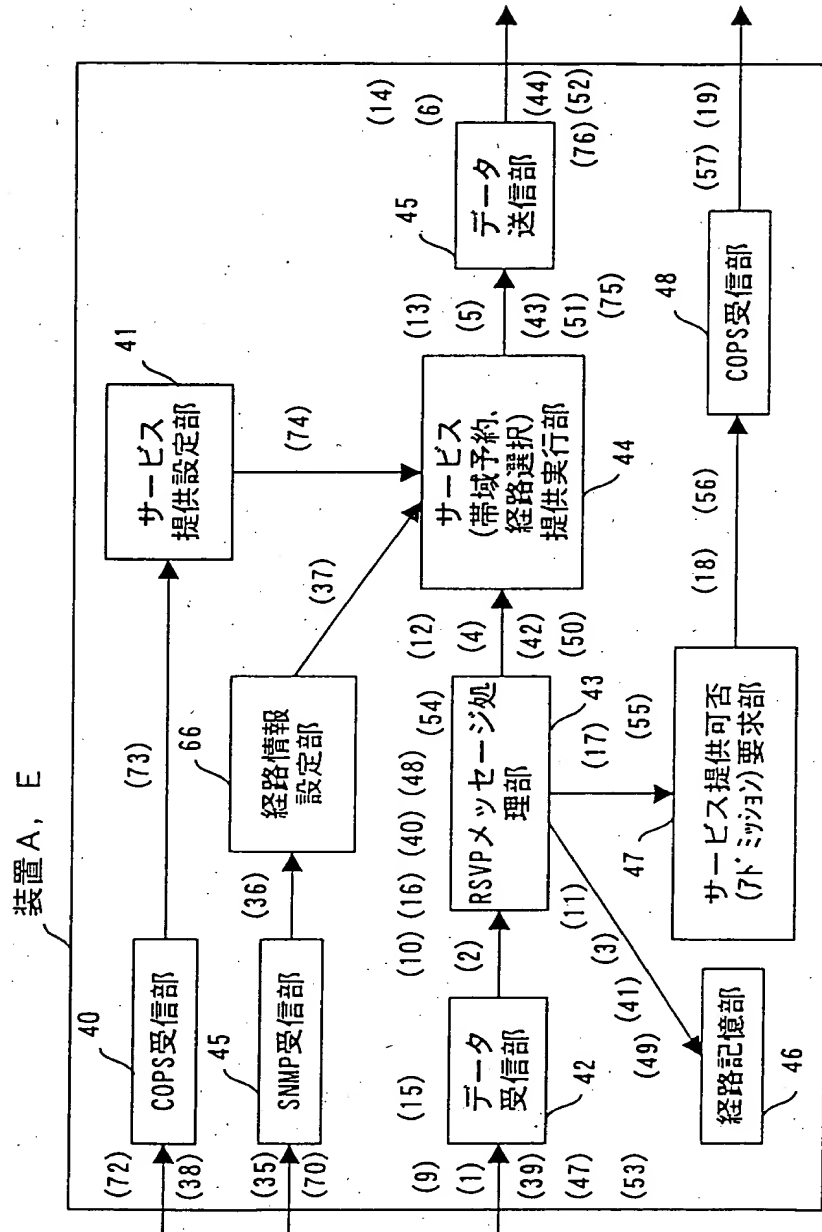


図 1 4



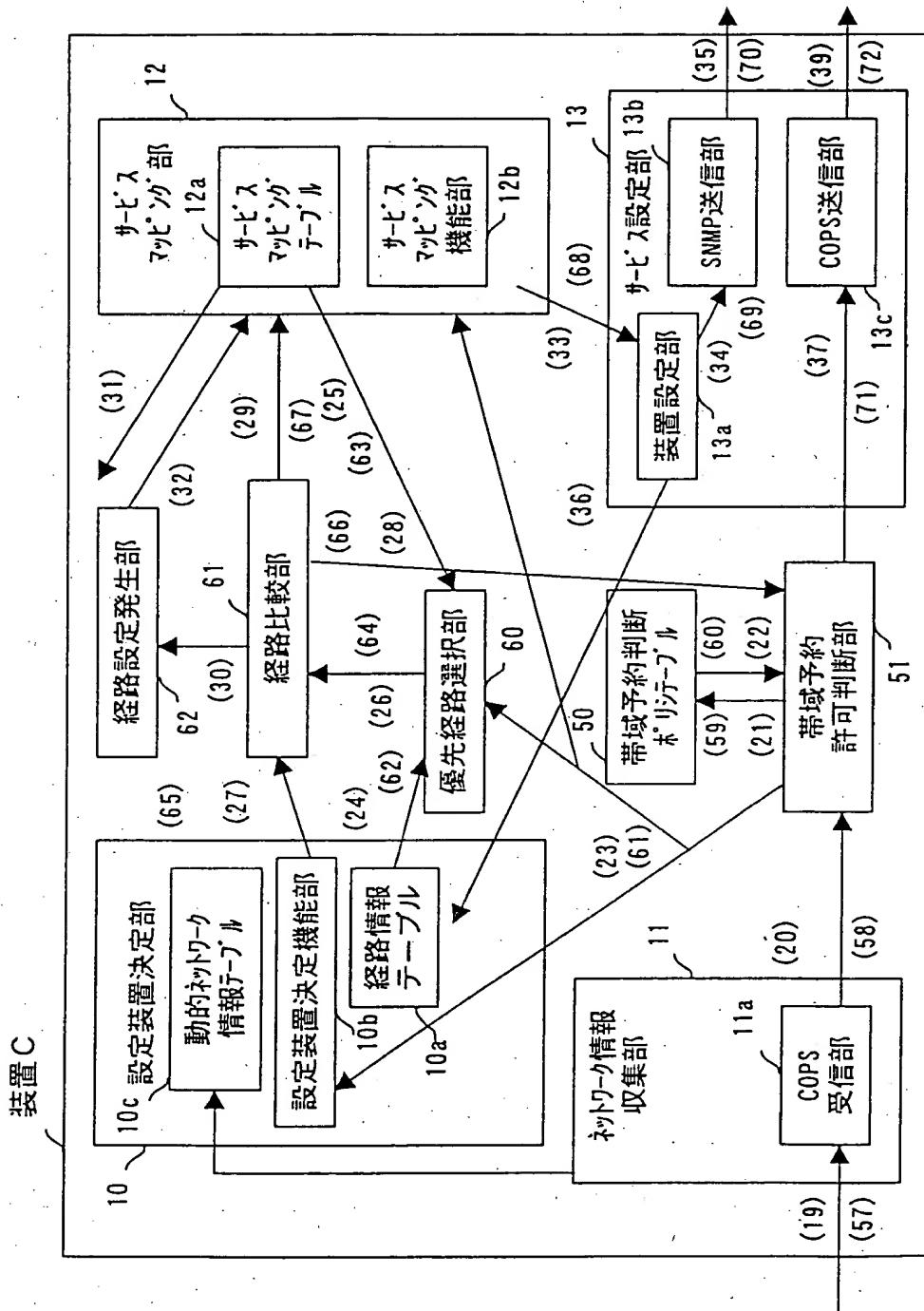


図16

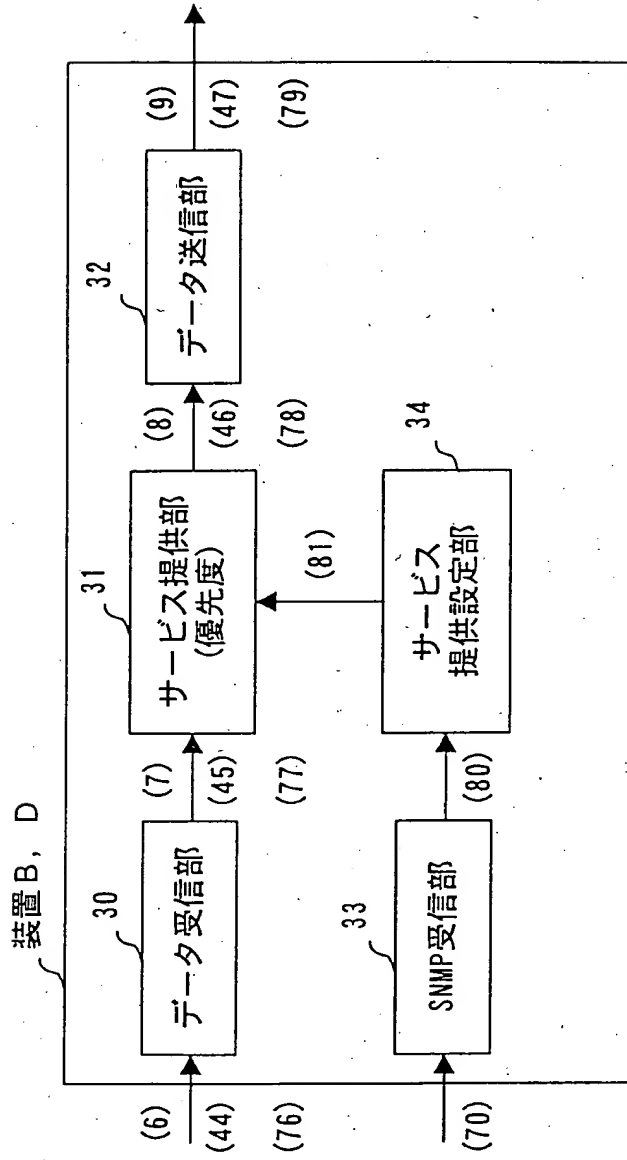


図 17

50

ユーザ名	ユーザ優先度	現在予約帯域	許可総帯域
Kurose	5	0 Mbps	5 Mbps
Nomura	10	0 Mbps	10 Mbps

(a)

## 帯域予約判断ポリシーテーブル

ユーザ名	使用経路	現在予約帯域	設定装置
Kurose	S, B, A, a	5 Mbps	B:3

(b)

## サービス設定記憶部の保持しているデータ

12a

装置IPアドレス	設定用プロトコル	設定内容	設定マッピング情報	高機能度
B	SNMP	優先度キュー(1, 2, 3)	要求5Mbps以上ならキュー-3へ 要求2Mbps以上ならキュー-2へ	5
D	SNMP	優先度キュー(1, 2)		3

(c)

## サービスマッピングテーブル

図 18

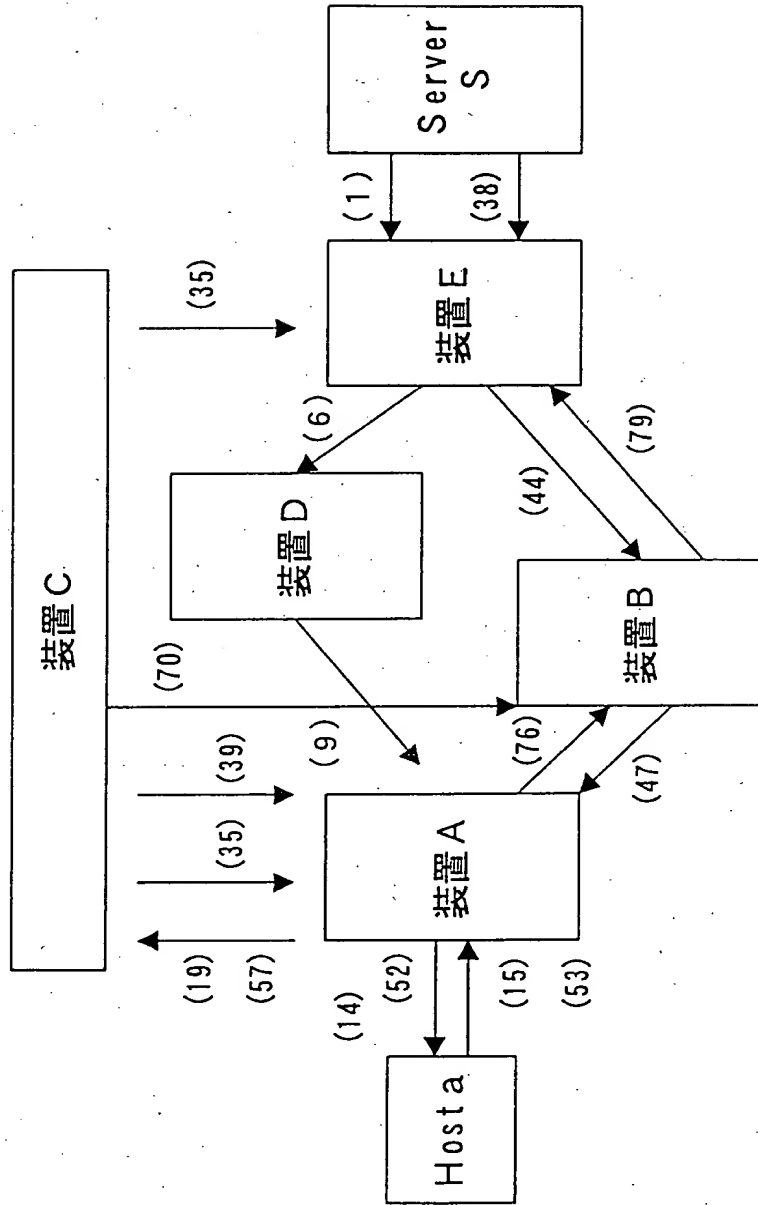


图 19

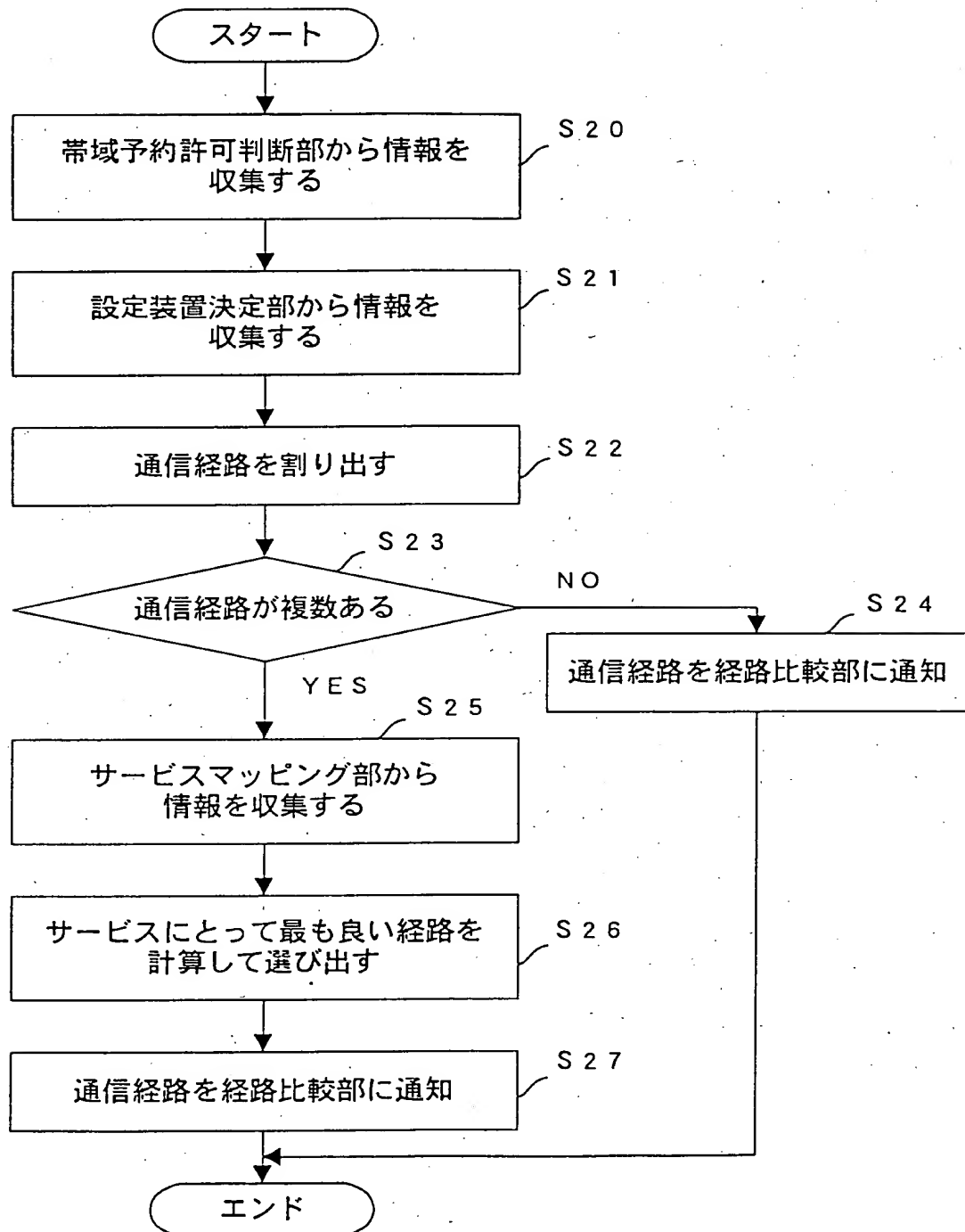


図 2 0

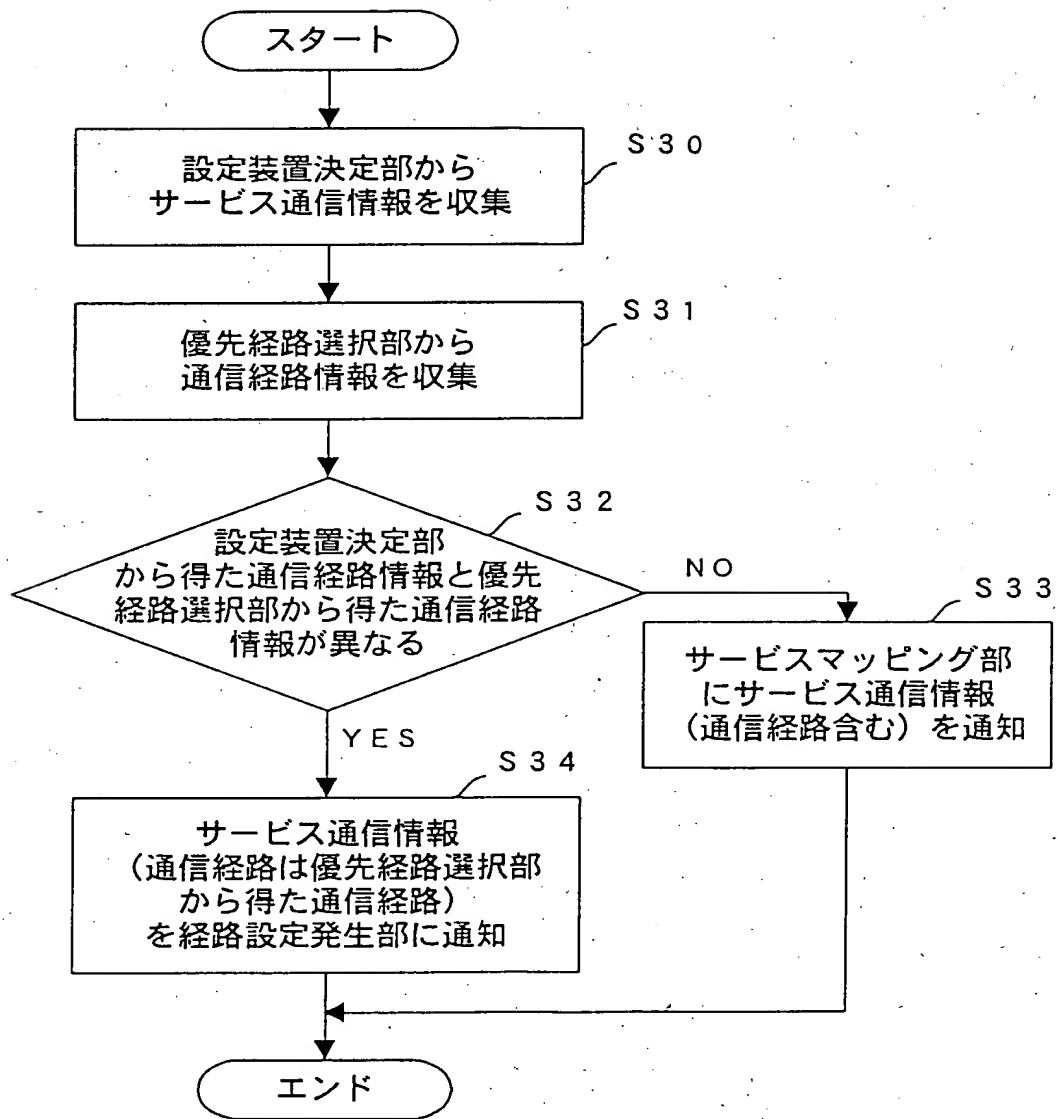


図 2.1



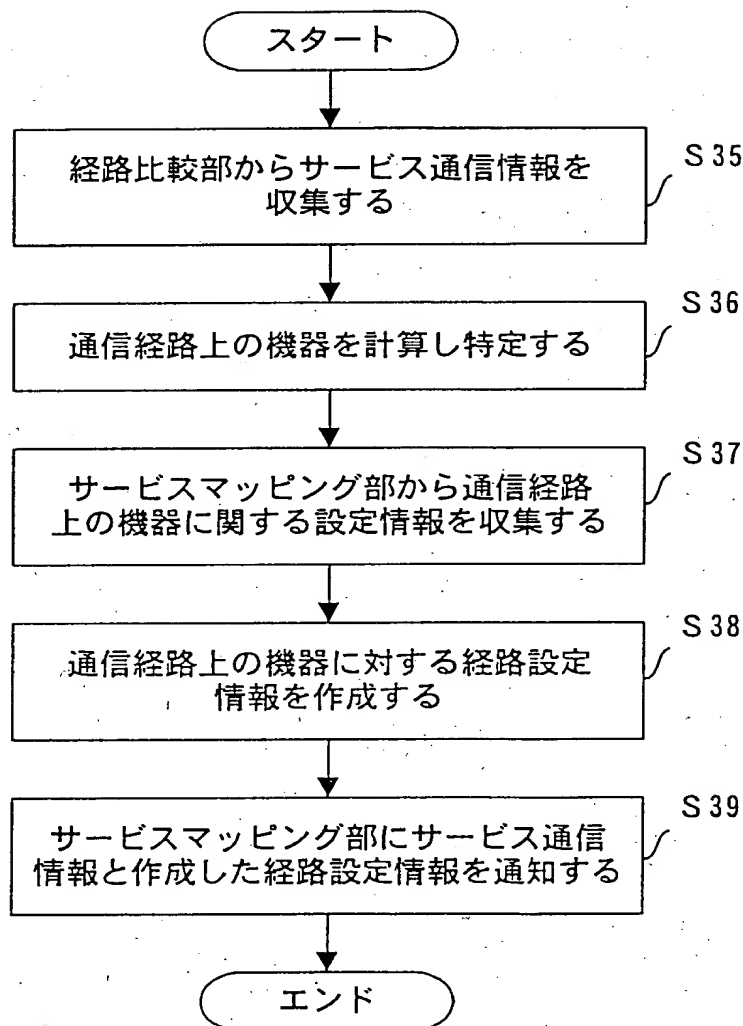


図 2 2

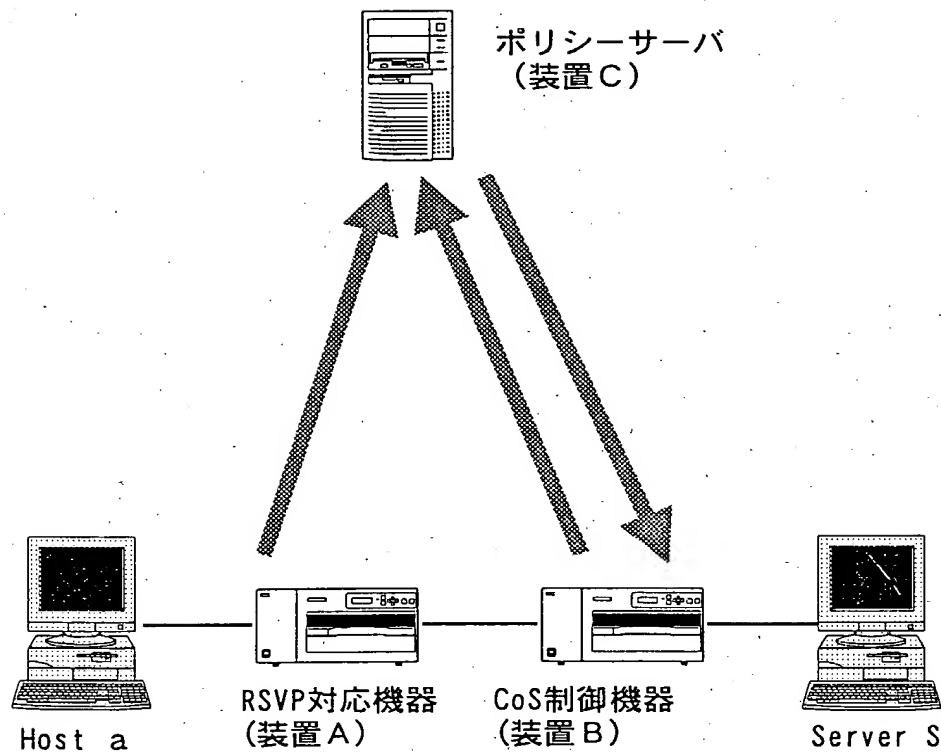


図 2 3

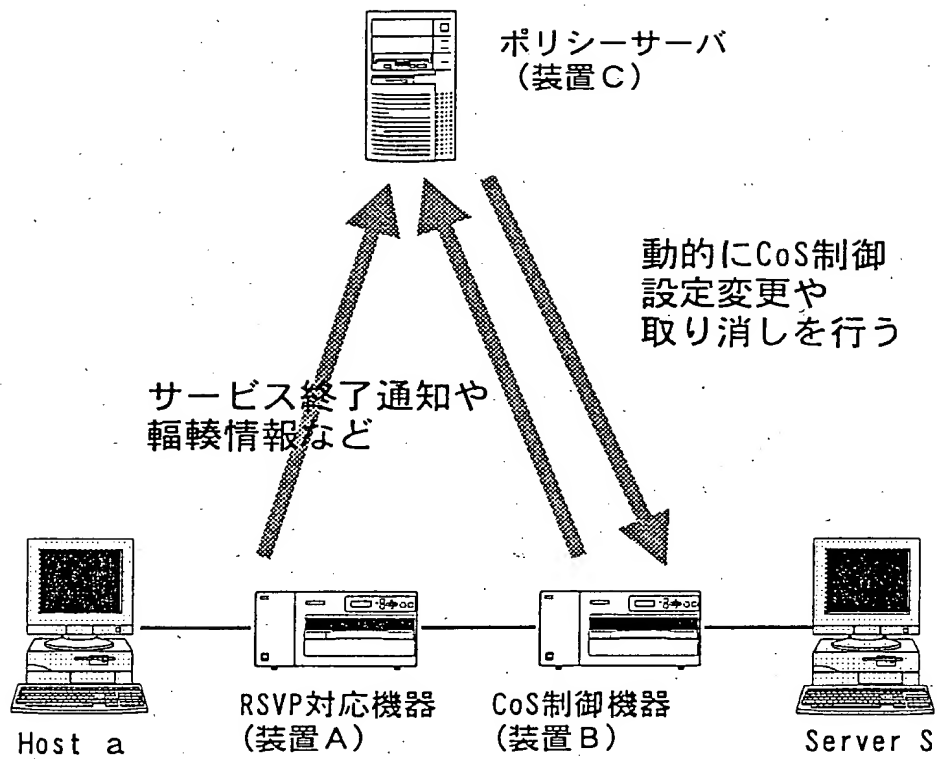


図 2 3

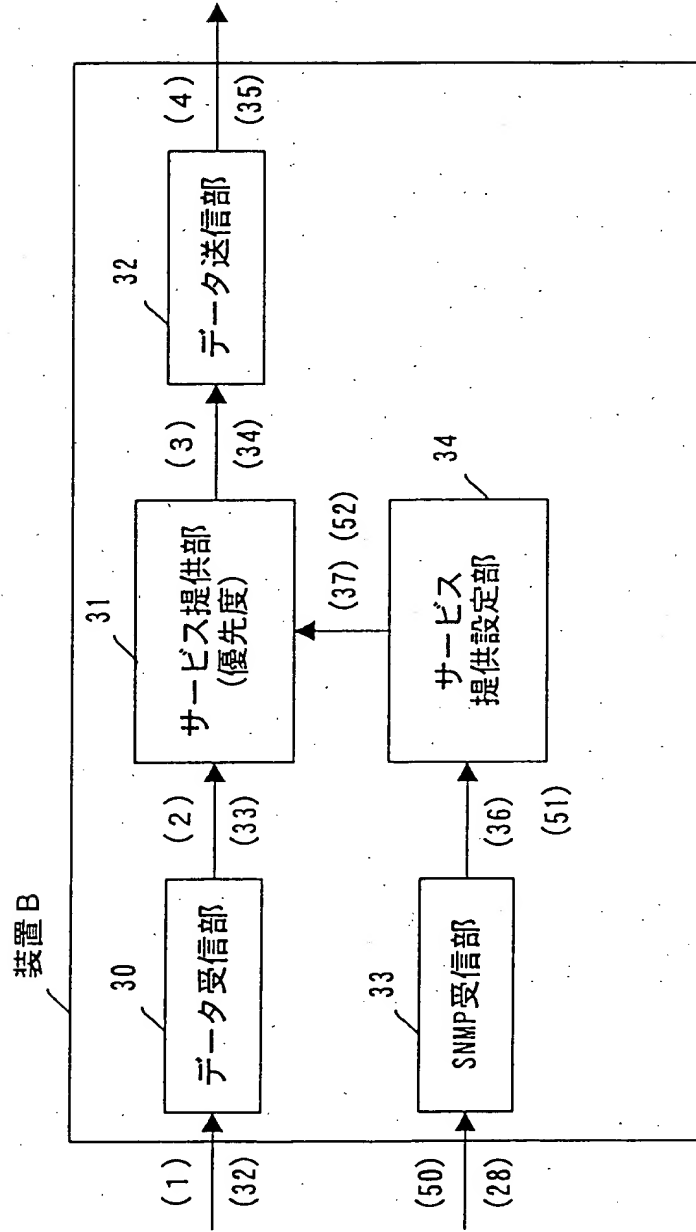


図 24

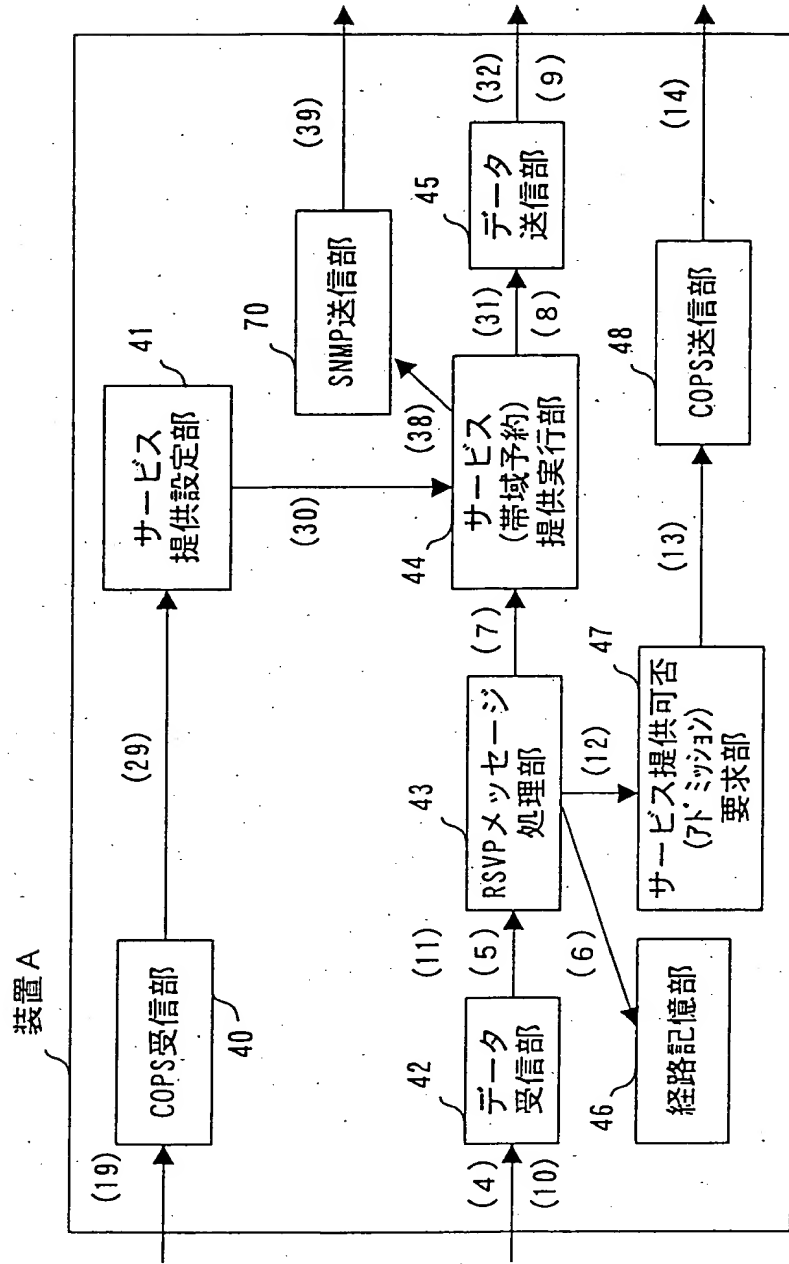


図 25

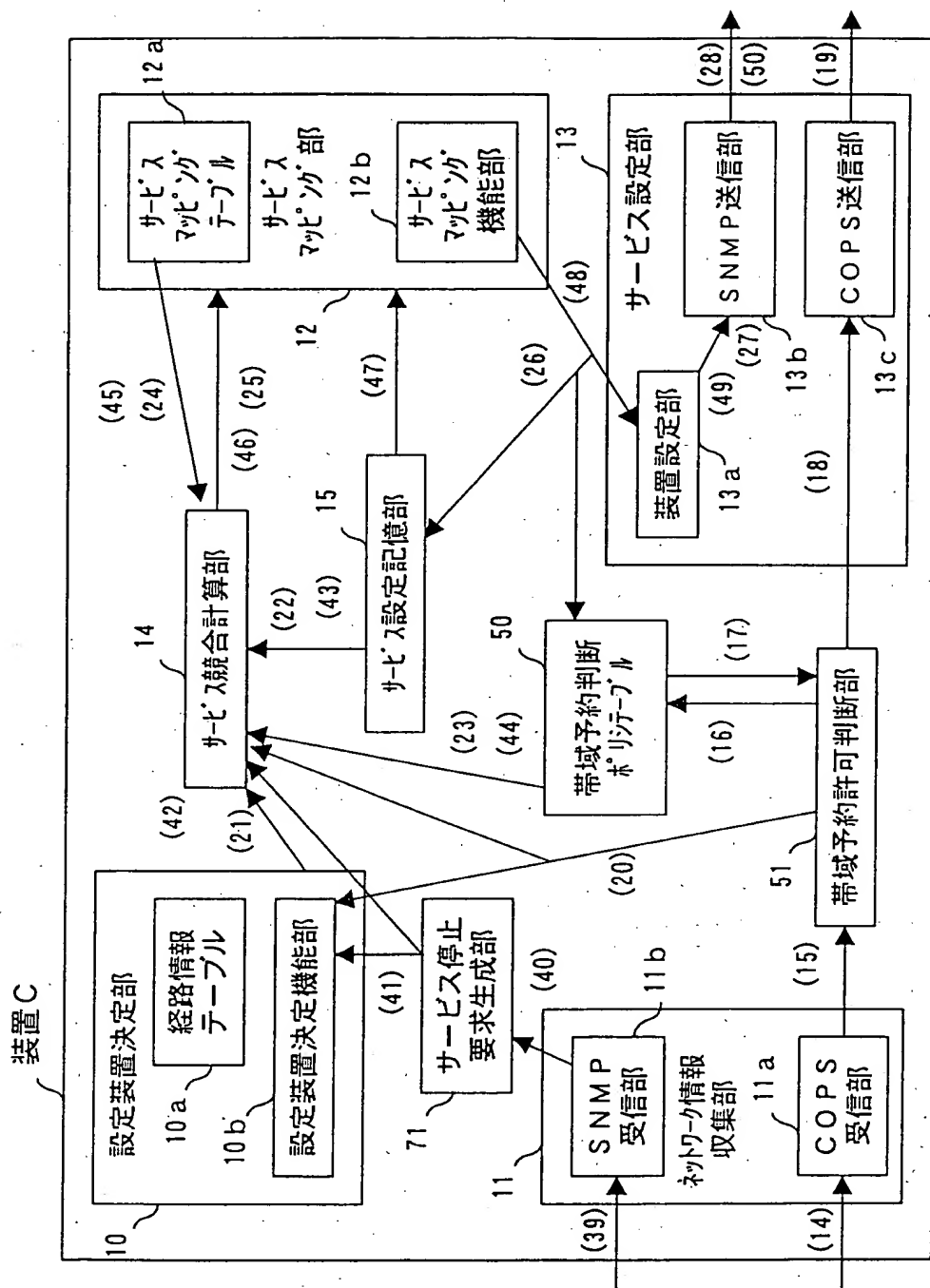


図26

50

ユーザ名	ユーザ優先度	現在予約帯域	許可総帯域
Kurose	5	0 Mbps	5 Mbps
Nomura	10	0 Mbps	10 Mbps

(a)

帯域予約判断ポリシテーブル

ユーザ名	使用経路	現在予約帯域	設定装置
Kurose	S, B, A, a	5 Mbps	B:3

(b)

サービス設定記憶部の保持しているデータ

12 a

装置IPアドレス	設定用プロトコル	設定除去方法	設定内容	設定マッピング情報
B	SNMP	消去型	優先度キュー(1, 2, 3)	要求5Mbps以上ならキュー-3へ 要求2Mbps以上ならキュー-2へ
A	Telnet	再設定型	5Mbps保証キュー(1) 10Mbps保証キュー(2)	要求帯域に応じたキュー番号へ

(c)

サービスマッピングテーブル

図 27

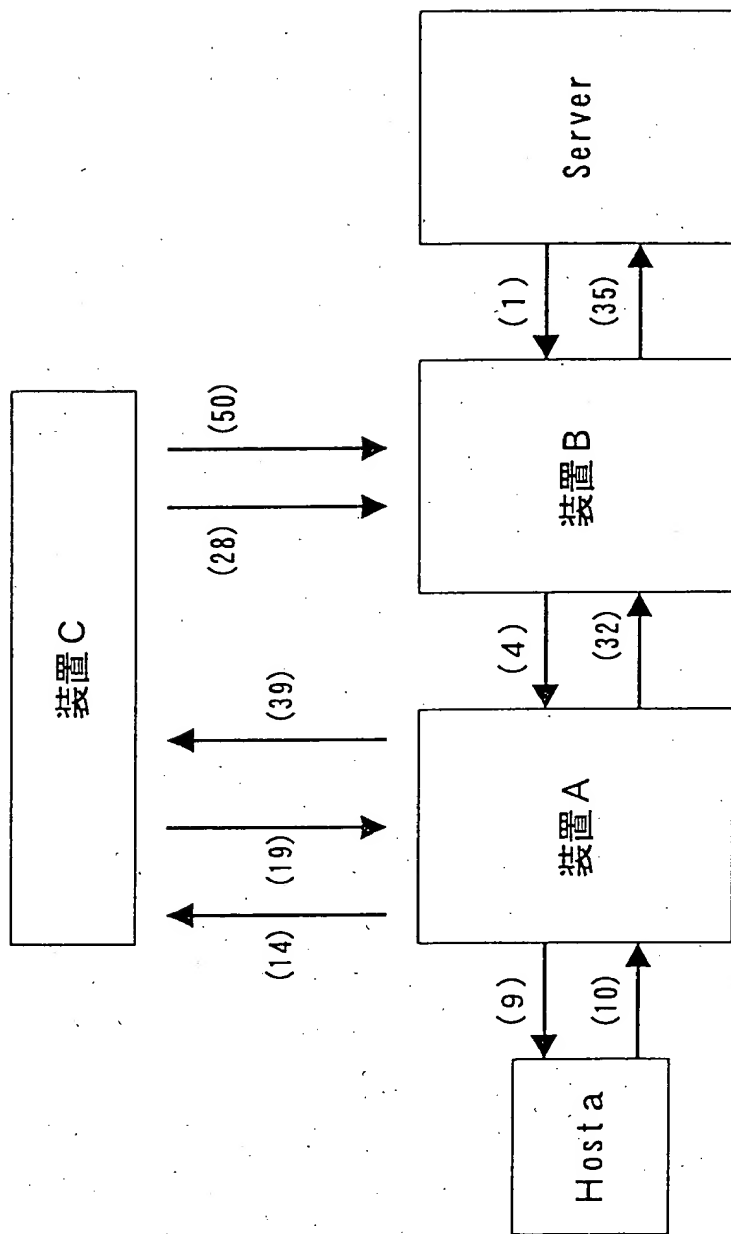


図 28



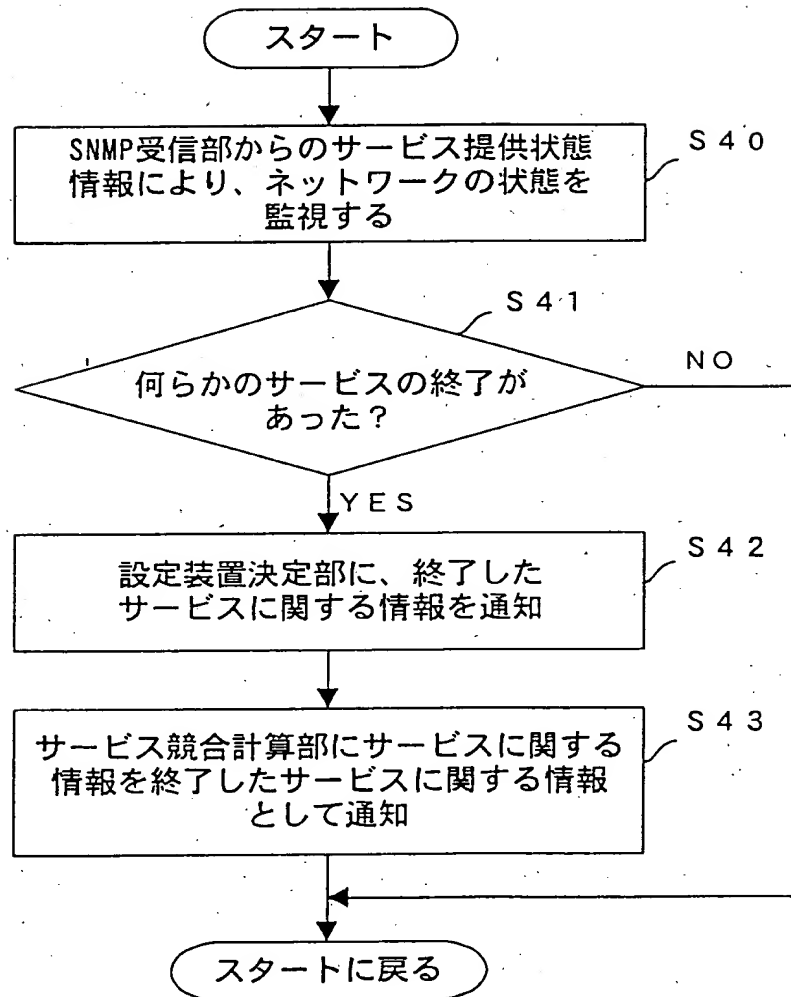


図 2 9

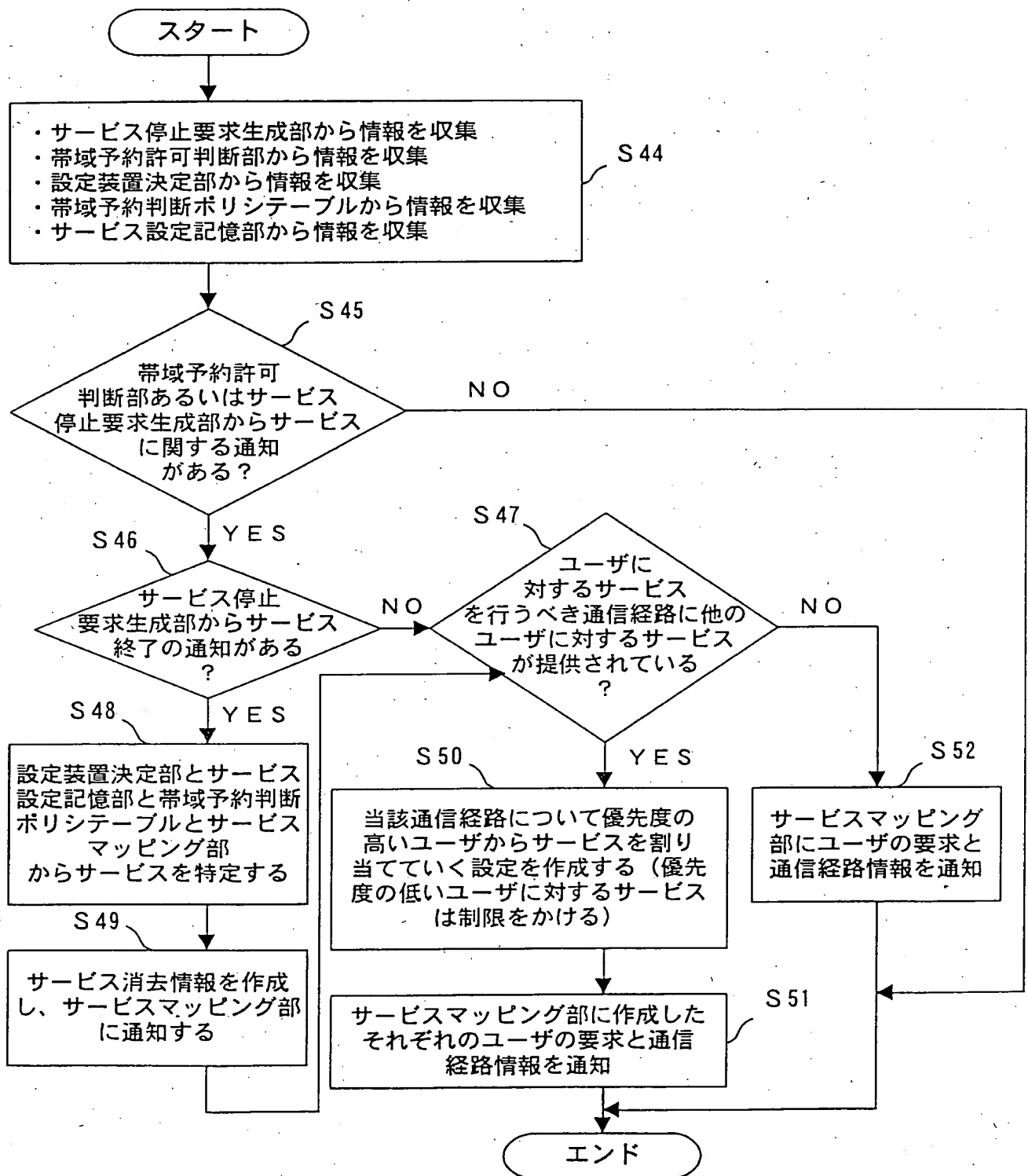


図 30

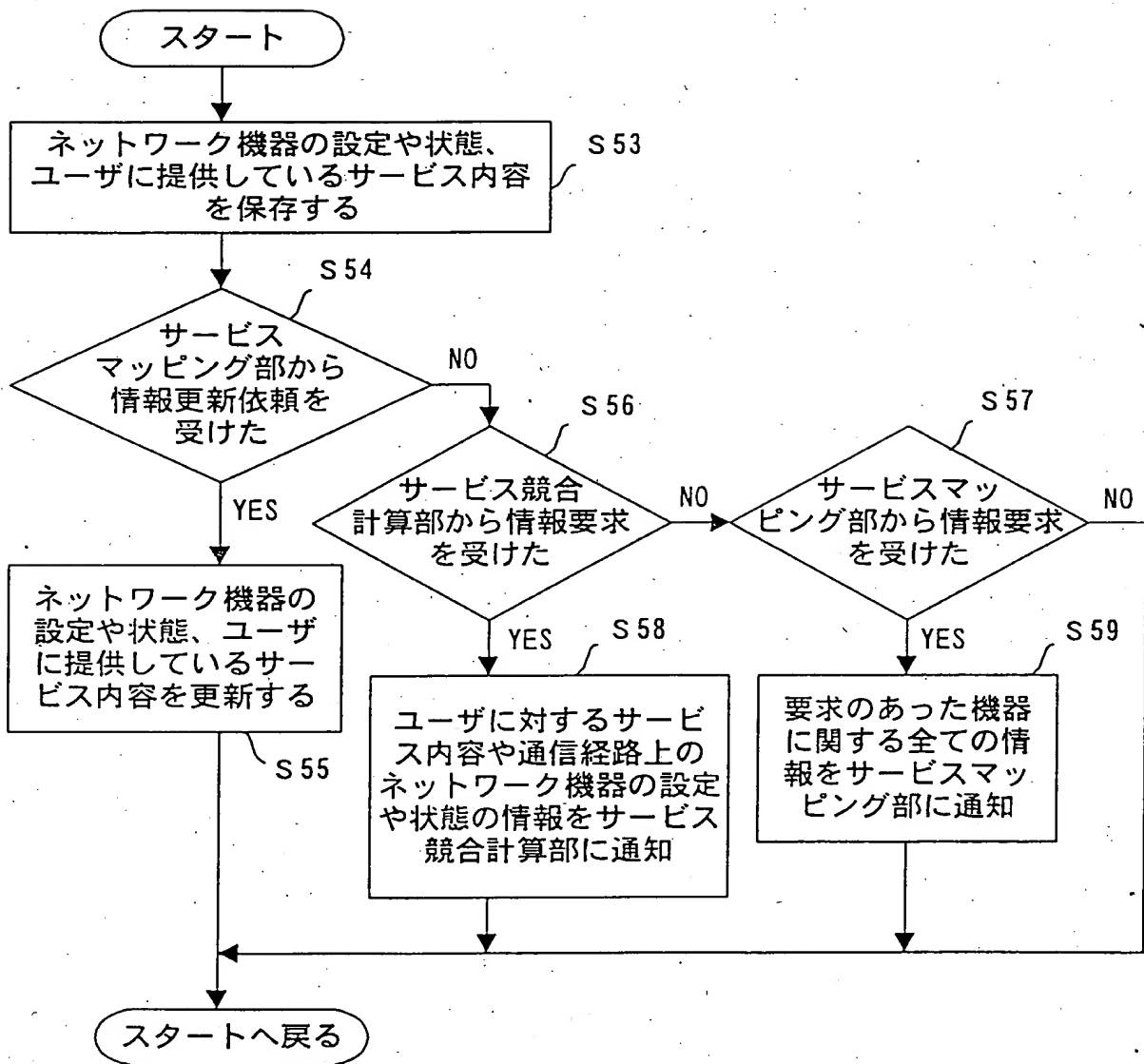


図 3 1

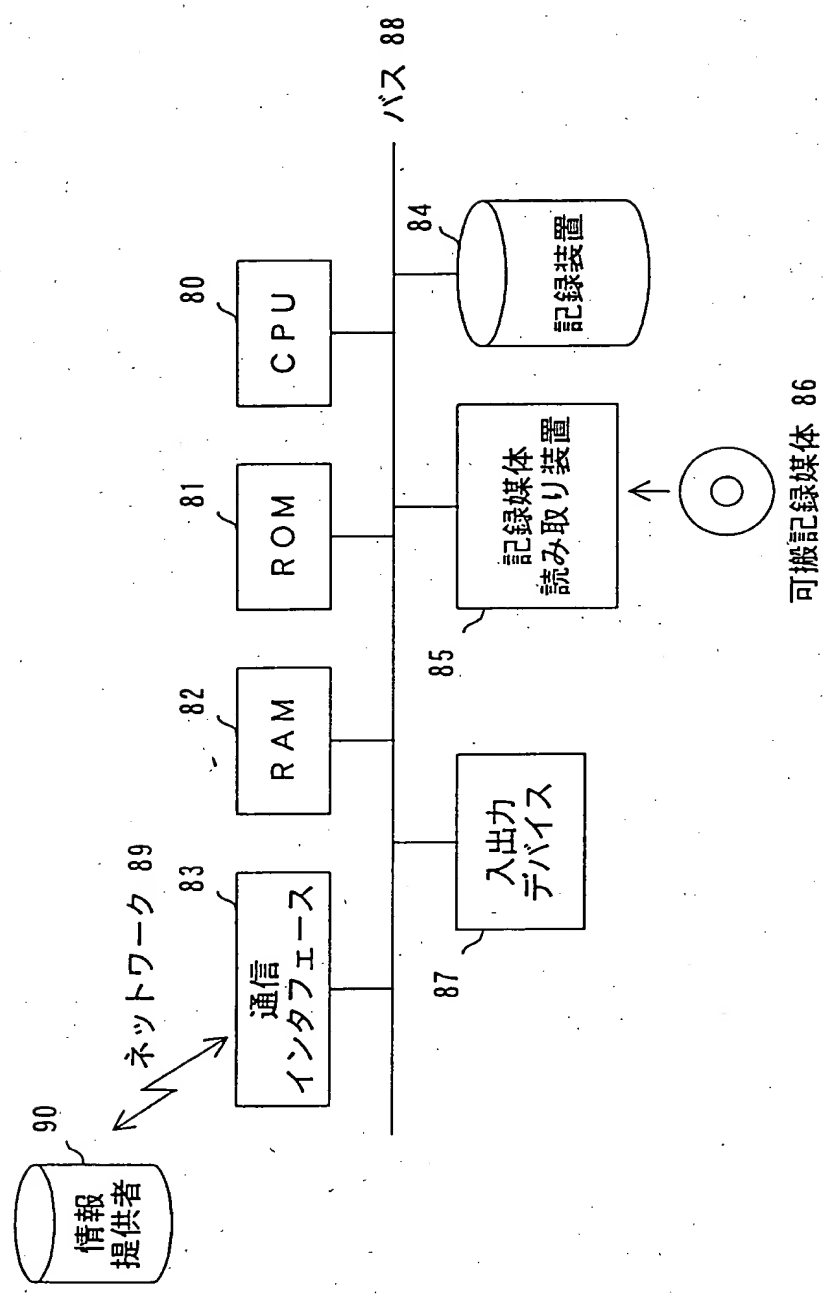


図 3 2

この謄本は原本と相違ないことを認証する。

平成 13 年 10 月 31 日

経済産業事務官

国分 和夫

